

THÈSE DE
PARIS.
1887.
N^o. 87.

N^o D'ORDRE
607

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

MARC LE ROUX

PRÉPARATEUR DU LABORATOIRE ZOOLOGIQUE DE LUI

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LE SYSTÈME NERVEUX DES POISSONS.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 20 décembre 1887, devant la Commission d'Examen

MM. HÉBERT, *Président.*

Y. DELAGE,

BONNIER.

Examineurs.

CAEN

IMPRIMERIE E. ADELIN, RUE FROIDE, 16

1887

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

MARC LE ROUX

PRÉPARATEUR DU LABORATOIRE ZOOLOGIQUE DE LUC

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LE SYSTÈME NERVEUX DES POISSONS.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le ²⁰décembre 1887, devant la Commission d'Examen

MM. HÉBERT, *Président.*

Y. DELAGE,

BONNIER,

} *Examineurs.*

CAEN

IMPRIMERIE E. ADELINÉ, RUE FROIDE, 46

—
1887

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

DOYEN	HÉBERT, PROFESSEUR. . .	Géologie.
PROFESSEURS } HONORAIRES. . .	PASTEUR. DUCHARTRE. DE LACAZE-DUTHIERS.	Zoologie, Anatomie, Physiol. comparée.
	HERMITE	Algèbre supérieure.
	TROOST	Chimie.
	FRIEDEL	Chimie organique.
	DARBOUX	Géométrie supér ^{re} .
	DEBRAY	Chimie.
	TISSERAND	Astronomie.
	LIPPMANN	Physique.
	HAUTEFEUILLE	Minéralogie.
PROFESSEURS. . .	BOUTY	Physique.
	APPELL	Mécanique ration ^{lle} .
	DUCLAUX	Chimie biologique.
	BOUSSINESQ.	Mécanique physique et expérimentale.
	PICARD	Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ	Calcul des probabili- tés, Phys. mathém.
	BONNIER	Botanique.
	DASTRE	Physiologie.
PROFESSEURS } ADJOINTS. . . .	WOLF	Physique céleste.
	CHATIN	Zoologie, Anatomie, Physiol. comparée.
SECRÉTAIRE . .	PHILIPPON.	

A M. Y. DELAGE

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE, D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE COMPARÉES
A LA FACULTÉ DES SCIENCES



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547920_0007

R E C H E R C H E S
SUR
L'HISTOLOGIE ET LA MORPHOLOGIE
DU
SYSTÈME NERVEUX DES TÉLEOSTÉENS

Les recherches qui font l'objet de ce mémoire ont été entreprises au Laboratoire maritime de Luc-sur-Mer. Grâce aux ressources de toute nature dont cet établissement zoologique (annexe de la Faculté des Sciences de Caen) est abondamment pourvu, j'ai pu poursuivre et terminer le sujet que mon savant maître le D^r Yves Delage m'avait proposé. Que M. Delage me permette de le remercier ici de la bienveillance dont il a toujours fait preuve à mon égard.

Les zoologistes qui ont abordé la question du cerveau des Poissons osseux savent combien il existe

encore d'obscurité sur l'histologie et les homologues cérébrales de ces animaux.

C'était une tâche ardue et il me paraissait difficile de trouver des aperçus capables d'éclairer d'un nouveau jour un sujet débattu depuis trois siècles par un grand nombre d'observateurs.

Mais les méthodes histologiques ont dans ces derniers temps fait des progrès considérables et c'est avec leur secours que l'on a pu tenter des déterminations morphologiques plus approchées de la vérité.

Nos connaissances sur l'encéphale des Poissons osseux sont ainsi que je l'ai dit, encore incomplètes.

Il s'ouvrait là un champ d'études où j'ai cherché des éléments qui me permettent aujourd'hui d'apporter quelques contributions à cette histoire.

Mes recherches ont porté sur les types les plus communs des côtes du Calvados et aussi sur quelques familles d'eau douce.

C'est ainsi que j'ai passé en revue les genres *Syngnathus*, *Labrus*, *Gadus*, *Blennius*, *Trachinus*, *Belone*, *Conger*, *Anguilla*, *Nerophis*, *Platessa*, *Rhombus*, *Cyprinus*.

Au moyen de dissections attentives et par la méthode des coupes en série du tissu nerveux préalablement fixé et durci, j'ai cherché à établir les homologues cérébrales et à déterminer exactement les diverses parties du cerveau. J'ai pu d'autre part faire connaître plusieurs points d'histologie qu'on n'avait pas encore signalés.

Toutefois je me suis plus spécialement occupé au

cours de ce travail de la recherche des noyaux d'origine réelle des nerfs encéphaliques.

On comprend en effet que la détermination exacte de la position de ces noyaux peut conduire à délimiter des régions anatomiques et par le fait même éclairer singulièrement la question.

Mes efforts se sont donc dirigés vers ce but : rechercher si le type cérébral des Téléostéens est spécial à ces animaux ou s'il faut voir dans l'organisation plus rudimentaire de leur encéphale le premier stade d'une évolution arrivée à son degré ultime de complexité dans le cerveau des vertébrés supérieurs

BIBLIOGRAPHIE

- FRITSCH. — Untersuchungen über den feineren Bau des Fisch gehirns. — *Berlin 1878.*
- MAYSER. — Vergleichend. anatomische Studien über das Gehirn des Knochenfische mit besonderer Berücksichtigung der Cyprinoiden. — *Zeitsch., f. naturwiss. Bd. XXXVI.*
- MIHALKOVICS. — Entwicklung geschichte des Gehirns. — *Leipzig 1877.*
- REISSNER. — Beitrage zur Kentniss vom Bau des Rückenmarks. — *Muller's archiv 1880.*
- SERRES. — Anatomie comparée du cerveau dans les quatre classes de vertebrés. — *Paris 1824-1826.*
- STANNIUS. — Handbuch der anatomie der Wirbelthiere. — *Berlin 1854.*
- STILLING.—. — Neue Untersuchungen uber. d. Bau. d. Rückenmarks. — *Cassel 1859.*
- STIEDA. — Studien über das centrale Nervensystems d. Knochenfische. — *Leipzig 1868.*
- » — Über die Deutung der einzelnen Theile des Fischgehirns. — *Zeitsch. Bd XXIII 1873.*
- OWEN. — Anatomy of vertebrates t. I.
- BAUDELLOT.— Etude sur l'Anat. comp. de l'Encephale des poissons. — *Mémoires de la Société d'Hist. nat. de Strasbourg, 1869.*

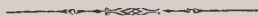
- LEURET. — Anat. comp. du système nerveux, t. I.
ARSAKY. — De piscium cerebro et medulla spinali.
USSOW. — Structure des lobes accessoires des Poissons. — *Arch. de Biol. t. III, fasc. IV.*
TIEDEMANN. — Von dem Hirn und dem fingerförmigen Fortsetzen der Triglen. — *Meckel's Arch. f. d. phys. Bd. II.*
CUVIER. — Leçons d'Anatomie comparée, t. III.
GOTTSCHÉ. — Vergleich. Anat. des Gehirns der Grärenthiere. — *Muller's Arch. 1835.*
MAYER. — Über den Bau des Gehirns der Fische. — *Dresde 1866.*
VIGNAL. — Etudes sur la moelle et les centres nerveux de l'Orthogoriscus mola. — *Arch. zool. exp.*
FÉE. — Recherches sur le système latéral du Pneumogastrique. — *Strasbourg 1869.*
VIAULT. — Recherches histologiques sur la structure des centres nerveux des Plagiostomes. — *Arch. Zool. exp. t. V. 1876.*
VULPIAN. — Leçons sur la physiologie du système nerveux (*faites au museum.*) — *Leçon 34.*
HOLLARD. — Structure et homologues de l'Encéphale des poissons. — *Journal de l'Anat. et de la Phys. de Robin 1866.*
CATTIE. — Recherches sur la glande pinéale. — *Arch. Biol. vol. III, 1882.*
CUVIER ET VALENCIENNES. — Hist. nat. des Poissons.
GEGENBAUR. — Traité d'Anat. comparée.
SIEBOLD ET STANNIUS. — Manuel d'Anat. comparée.

DEITERS. — Untersuchungen über Gehirn und
Rückenmark, 1866. *h. g. v. m. Schultze 1860.*

CARUS. — Lehrbuch der Zootomie.

STANNIUS. — Über den Bau der Gehirns des Störs
1843.

PHILIPPEAUX ET VULPIAN. — C. R. Acad. des Sc.
t. XXXIV.



MÉTHODES DE RECHERCHES

L'extraction du cerveau hors de la boîte crânienne des Poissons osseux est une opération qui nécessite de grandes précautions. Dans une substance aussi délicate que la matière cérébrale il faut éviter de faire des lésions : un déchirement maladroit de la pie mère pouvant produire une diffluence de la pulpe nerveuse.

Pour faire l'histologie du cerveau, on doit soumettre cet organe à l'action des réactifs durcissants. Mais il faut d'abord l'enlever de la cavité crânienne. En attaquant la boîte osseuse par la partie supérieure au moyen d'un fort scalpel ou d'une pince d'acier, on court les risques de perforer les lobes optiques ou le cervelet.

La dureté exceptionnelle du crâne des Poissons osseux, ne permet pas de manœuvrer le scalpel avec autant d'aisance que chez les Plagiostomes dont le cartilage s'enlève facilement par coupes successives tangentielles.

Il est plus simple et plus sûr, après s'être débarrassé des arcs branchiostèges, des opercules et de la mâchoire inférieure, d'enlever des fragments sur le basi occipital et le parasphénoïde dans la région de l'otolithe. Peu à peu l'épaisseur des couches os-

seuses diminuant, on aperçoit, par transparence, le cerveau, et de chaque côté les nerfs sortant du bulbe, ainsi que les volumineux nerfs optiques qui se laissent distinguer entre les masses musculaires motrices des yeux.

Pour soumettre le système nerveux à l'action des réactifs durcissants et colorants, on sectionne la moelle un peu en arrière du premier nerf rachidien. On détache les nerfs craniens à environ un ou deux millimètres de leur origine apparente et on enlève ainsi tout d'une pièce l'encéphale.

ÉTUDE HISTOLOGIQUE. — DURCISSEMENT. — RÉACTIFS

Pour étudier l'histologie du cerveau il faut avoir recours au durcissement et aux colorations.

Pour durcir: s'il s'agit de cerveaux très petits, on peut plonger la pièce toute entière dans le liquide, ou bien la diviser par fragments en ayant soin de *prendre des points de repère très exacts* qui serviront de guides pour la direction et l'interprétation des coupes.

Durcissement. — J'ai employé plusieurs méthodes de durcissement qui m'ont toutes donné des résultats analogues.

La méthode la plus rapide est la suivante :

On plonge le cerveau tout entier ou par fragments (1) dans de l'alcool à 90° — une grande quantité de liquide est nécessaire, — on suspend le cerveau par un fil de façon qu'il plonge au milieu du liquide et on jette dans l'alcool quelques parcelles d'iode jusqu'à ce que la solution présente une couleur malaga clair, — on arrive avec un peu d'habitude à obtenir exactement la teinte voulue.

Au bout de quelque temps, la teinte de la liqueur s'affaiblit, car l'iode se trouve absorbé par la substance cérébrale.

On ajoute de nouveau une petite quantité d'iode et ainsi de suite jusqu'à ce que le liquide ne se décolore plus.

Il est temps alors de retirer la pièce que l'on plonge dans une solution de 2 à 3 % de bichromate de potasse ou d'ammoniaque ou mieux dans la liqueur de Müller.

Il faut avoir soin d'opérer sur de grandes quantités de liquide.

Le durcissement est complet au bout d'une dizaine de jours.

On lave à l'eau distillée et on colore.

Autres procédés de durcissement. — Immersion dans l'alcool à 90° puis emploi de trois solutions

(1) Il faut avoir soin d'opérer l'extraction à sec ou dans l'alcool à 90° car si la disséction avait lieu sous l'eau, ce dernier liquide étant un réactif histologique quelque peu dissociant, le durcissement ne s'obtiendrait pas dans d'aussi bonnes conditions.

successives d'acide chromique d'abord à $\frac{1}{500}$ puis $\frac{1}{300}$ enfin $\frac{1}{100}$. Le durcissement est plus lent par ce procédé, mais plus homogène.

M. Mathias Duval (1) indique aussi une technique qui donne d'excellents résultats. On plonge le crâne dans un mélange par parties égales d'acide acétique et de glycérine. Au bout de vingt-quatre heures on immerge dans la liqueur Müller, puis, quarante-huit heures après, dans l'acide chromique. En renouvelant plusieurs fois cette solution, au bout d'une dizaine de jours, le durcissement est effectué. Les parois craniennes décalcifiées permettent de pratiquer les coupes du cerveau même au travers de la boîte osseuse.

Ce procédé est excellent pour le crâne des Syngnathes.

Pour les cerveaux de dimensions relativement considérables, j'ai employé avec succès, après l'action des alcools graduels, l'immersion dans l'acide picrosulfurique ou liqueur de Kleinenberg.

Coloration. — Les pièces durcies et soigneusement lavées, peuvent être conservées indéfiniment dans l'alcool à 90° ou être colorées immédiatement soit en masse, soit par fragments.

Je recommande le picrocarmin, l'hématoxyline, le carmin boracique de Grenacher.

(1) Mathias Duval. *Journal de l'Anat. et de la Physiol.* Recherche sur les origines réelles de quelques nerfs craniens.

Je dois signaler deux réactifs qui m'ont été enseignés par le D^r Yves Delage: l'*hematoxyline* à l'*alcool* (1) et le *carmin osmique* (2).

La coloration au carmin de Gerlach, employée par Stieda ne m'a pas donné d'excellents résultats.

Les coupes s'opèrent au moyen du microtome Ravvier. ou du microtome à chariot.

Ce dernier est de beaucoup préférable pour les coupes en série et pour les fragments très petits sur lesquels il est nécessaire de faire des sections excessivement rapprochées.

La masse d'inclusion était la paraffine fondue à 40° ou à 60° suivant les cas, dans une étuve à température constante.

Les coupes ont été montées dans le baume du Canada dissous dans le chloroforme ou la créosote,

- | | | | | | | |
|-----|----|---|----------------------------------|-------|--------------------------|-------|
| (1) | 1° | { | Hematoxyline. | 1 gr. | | |
| | | { | Alcool à 100°. | 30 » | 1 ^{re} solution | } aa. |
| | | { | Alcool à 70°. | 30 » | | |
| | 2° | { | Chlorure de calcium. | | 2 ^e solution | |
| | | { | et Alun de potasse à saturation. | | | |

(2) On prend une solution forte de carmin dans l'eau ammoniacale et on l'évapore au bain-marie jusqu'à ce que la formation de nuages rouges à la surface du liquide pourpre indique que tout excès d'ammoniaque a disparu. Après refroidissement on ajoute au liquide quantité égale d'acide osmique au centième. Il se forme un précipité peu abondant que l'on sépare en filtrant sous une cloche de verre. Ce réactif possède les propriétés colorantes du carmin et la vertu fixative de l'acide osmique. Il est bon de faire, au moment même de son emploi, le mélange et la filtration de la petite quantité dont on a besoin.

Y. Delage. Hist. des Rhabdocœles acœles. Arch. Zool. exp., 2^e série, t. IV.

après avoir été éclaircies par les essences de girofle ou de bergamotte.

Quelques-unes ont aussi été conservées dans la glycérine.

Si j'ai développé si longuement la technique dont je me suis servi pour mes recherches, c'est que je pense qu'il importe de faire toutes ces préparations préliminaires avec le soin le plus minutieux, afin de se placer dans les conditions favorables pour l'étude de cet encéphale; car des durcissements mal conduits, des colorations imparfaites, changent l'aspect et les connexions des éléments anatomiques et contribuent à embrouiller encore cette question déjà assez difficile.

NOTE. — il est bon d'indiquer une méthode de coupes au microtome Ravier par inclusion dans la moelle de sureau.

Après avoir rafraîchi la section du bâton de moelle de sureau, je pratiquais au moyen d'une aiguille une cavité qui s'agrandissait peu à peu jusqu'à la dimension de ma pièce, par un mouvement de rotation de l'aiguille suivant la ligne génératrice d'un cône. On introduit ensuite le fragment, on plonge dans l'eau le cylindre de sureau, un gonflement des cellules de la moelle se produit et l'objet se trouve inclus et serré d'une façon très solide.

C'est une modification très commode du procédé si utile parfois d'inclusion à la moelle.

HISTORIQUE

Les parties constitutives de l'encéphale des Poissons ont été, depuis deux siècles, l'objet de déterminations aussi contradictoires que variées. Les anciens anatomistes ont voulu, pour établir les rapports, comparer les diverses parties du cerveau à celles, mieux étudiées, des Vertébrés supérieurs. C'était un point de départ faux qui ne pouvait conduire ces chercheurs qu'à des interprétations erronées. Les connaissances précises données par les recherches histologiques de nos jours, ont présenté le problème sous un jour nouveau et ont permis de rétablir les véritables homologues.

Le sujet était fort obscur et très discuté, lorsque le premier, Hannover en 1844, essaya l'emploi des réactifs.

Mais avant d'étudier cette période contemporaine, il faut remonter plus avant et exposer rapidement les idées des premiers naturalistes, qui se sont occupés du cerveau des Poissons.

Vers le milieu du XVIII^e siècle, **Camper**, dans son mémoire sur l'appareil auditif des Poissons osseux, étudie les cerveaux de la morue, du brochet et de la raie. Il nomme *hémisphères* les lobes creux ; *tubercules quadrijumeaux* les mamelons internes et il fait des lobes inférieurs des *éminences mamillaires*.

Quelques années plus tard, en 1766, **Haller**, sans vouloir attacher aux parties qu'il dénomme une idée de concordance absolue avec celles du cerveau des Vertébrés supérieurs appelle les lobes antérieurs : *tubercules olfactifs antérieurs* ; les lobes inférieurs : *tubercules olfactifs inférieurs* ; les lobes creux : *les couches optiques* ; les tubercules internes : *les cornes d'ammon* ; les lobes consécutifs au cervelet : *les corps cannelés*. Le globule qui se trouve sur les lobes postérieurs au cervelet chez les Cyprins est désigné par lui sous le nom de *glande pinéale*.

En 1776, **Vick d'Azir** représentait dans son ouvrage les cerveaux du congre, de l'anguille, du labre, de la vive, de la plie et du turbot, mais sans avoir émis d'idées nettement arrêtées sur la détermination des parties.

Weber, en 1817 (*anatomia comparata nervi sympathici*) appelle les lobes creux : des *hémisphères*, le cervelet : des *tubercules quadrijumeaux*, les lobes qui suivent le cervelet : un *véritable cervelet*.

Dans ses leçons d'anatomie comparée, **Cuvier** considère les lobes creux comme les vrais *hémisphères* ; les tubercules intérieurs comme les *tubercules quadrijumeaux* ; les lobes inférieurs comme des *couches optiques*.

Treviranus en 1820, dans ses *Mélanges d'Anatomie et de Physiologie*, donne une description détaillée du cerveau des poissons. Il appelle *lobes antérieurs*

ce qu'on appelle aujourd'hui tubercules olfactifs, et *lobes optiques* : la partie postérieure des mêmes lobes. Les lobes optiques seraient les *couches optiques* et les tubercules quadrijumeaux soudés ; les éminences intérieures aux lobes seraient les *corps striés* et les cornes d'Ammon.

En 1813, **Arsaky** publie : *De cerebro et medulla spinali Piscium*. Il considère les lobes antérieurs comme des *hémisphères* ; les lobes optiques comme des *tubercules quadrijumeaux*. Il fait faire un pas considérable à la question des homologues cérébrales en s'appuyant le premier sur les considérations embryogéniques secondées par le principe des connexions anatomiques.

Serres, dans son *Anatomie comparée du Cerveau dans les quatre classes d'animaux vertébrés*, associe les données embryogéniques au principe des connexions anatomiques. Il s'avance plus loin dans la voie suivie par son prédécesseur. Il s'attache à démontrer par l'étude d'un grand nombre d'espèces que les formes permanentes de l'encéphale chez les Vertébrés inférieurs se retrouvent d'une façon transitoire dans l'ontogénie des animaux supérieurs. Il affirme le parallélisme du développement ontogénétique et phylogénétique. Pour lui les lobes optiques des Poissons ne sont autre chose que les *tubercules quadrijumeaux* et il apporte à l'appui de sa thèse cette considération que : les tubercules quadrijumeaux au commencement de la vie

embryonnaire des mammifères sont très développés et creux. Il voit dans les lobes inférieurs des dépendances des nerfs optiques et les appelle *lobules optiques*.

Desmoulins publie à la même époque un travail dans lequel, il adopte comme Serres, les idées d'Arsaky sur la détermination des parties constituantes de l'encéphale.

Treviranus, en 1831, appelait *hémisphères antérieurs*, les hémisphères proprement dits ; *hémisphères postérieurs*, les lobes optiques. Les éminences internes étaient pour lui des *tubercules quadrijumeaux* ; le renflement semi-lunaire qui borde de chaque côté ces éminences : le *thalamus opticus* ; les *éminentiae candicantes* étant représentées par les lobes inférieurs.

Carus en 1828 (Lehrbuch der Zootomie) considère les lobes inférieurs comme des expansions de la masse grise des parois de l'Infundibulum. Cette signification a été considérée comme exacte jusqu'à nos jours. D'après Carus, l'éminence lobée serait un ganglion d'origine accessoire du nerf optique. Nous verrons plus loin ce qu'il y a de vrai dans ces déterminations.

Dans le travail de **Gottsche** paru en 1835, nous

retrouvons légèrement modifiées les vues de Cuvier.

Vers la même époque, **Muller et Baër** voient dans les lobes creux, les *tubercules quadrijumeaux* et le lobe du *troisième ventricule* soudés.

Stannius en 1843, publie un mémoire sur le cerveau de l'Esturgeon. Il appelle les hémisphères : *lobi olfactorii*, les tubercules pedonculaires : *thalami optici* et assigne sa véritable signification au cervelet.

Philippeaux et Vulpian, dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. XXXIV, déclarent que l'encéphale des Poissons est construit sur le même type que celui des Vertébrés supérieurs. Mais Vulpian, dans ses Leçons sur la Physiologie du système nerveux, arrive aux mêmes déterminations qu'Arsaky.

En 1865, **Baudelot**, dans un remarquable travail sur l'Encéphale des poissons, recherche la détermination des parties, en s'appuyant sur la connaissance des origines apparentes des nerfs.

Il établit les origines du Trijumeau que nous discuterons au cours de ce travail. Il considère les lobes optiques comme des *tubercules quadrijumeaux*, les lobes antérieurs comme des *hémisphères*, les renflements intérieurs des lobes optiques ne sont pour

lui qu'un repli formé par un prolongement du cer-
velet. Il regarde avec Carus, les lobes inférieurs
comme des renflements de la substance grise de
l'Infundibulum.

Le mémoire de **Stieda** publié en 1867 est le travail
le plus complet qui ait paru jusqu'à ce jour sur le
système nerveux central des Poissons. Mais les résul-
tats histologiques fournis par ces deux derniers
auteurs laissent encore beaucoup à désirer.

Hollard, dans les Comptes rendus de l'Aca-
démie des Sciences, t. IX, pense que les lobes infé-
rieurs sont les *corps striés*; les lobes creux: des
couches optiques; les lobes inférieurs: des *hémisphères*.
Les tubercules internes sont des *tubercules géminés*
analogues aux tubercules quadrijumeaux.

Miklucho-Maclay et **Gegenbaur** en 1867, dé-
crivent le cerveau des poissons d'une manière bien
différente et plus originale. Ils considèrent les lobes
optiques comme un cerveau intermédiaire composé
des parois du troisième ventricule; le cervelet comme
un cerveau moyen et représentant les tubercules qua-
drijumeaux; la lame transversale du cervelet qui
repose sur le IV^e ventricule serait le véritable cervelet.

Cette manière de voir est basée sur la comparaison
embryogénique du cerveau d'un jeune Sélacien avec
celui d'un embryon de Mammifère.

Enfin **Viault**, (Recherches histologiques sur la structure des centres nerveux chez les Plagiostomes), dans un travail remarquable, a établi d'une manière très nette les homologues de l'encéphale des Chondropterygiens, en se basant à la fois sur le principe des connexions anatomiques et sur la détermination des origines réelles des nerfs.

J'ai essayé de faire les mêmes recherches sur les Poissons osseux et je vais en présenter les résultats. Je n'ose espérer qu'elles éclaireront d'une façon définitive la question si discutée des homologues cérébrales des poissons. Les contributions que j'apporte à cette histoire permettront du moins aux travailleurs qui voudront marcher dans la même voie, de ne pas s'attarder aux questions de détail, en leur indiquant d'une façon précise les origines réelles des nerfs crâniens et les raisons de la conception des parties de l'encéphale telles qu'elles découlent des conclusions de ce travail.

MOELLE

La moelle épinière des Poissons osseux offre un plan de structure analogue à celui de l'axe spinal des Vertébrés supérieurs.

Présentant une symétrie binaire complète, elle est de longueur variable et repose dans le canal vertébral, sur la face dorsale du *centrum* des vertèbres; elle est protégée latéralement par les parois des arcs neuraux, supérieurement par les neurapophyses.

De chaque côté, on voit partir une série de nerfs qui prennent naissance par deux racines, l'une antérieure *motrice*, l'autre postérieure *sensitive*.

Deux enveloppes protègent la moelle.

L'externe, la *dure mère*, est une membrane formée en grande partie de tissu conjonctif et fibreux, parfois parsemée de granulations pigmentaires. Cette tunique recouvre la moelle en adhérant simplement à sa surface.

En dessous, une seconde membrane appelée la *pie mère*, d'une ténuité extrême, suit complètement les contours de l'axe nerveux en s'introduisant dans toutes les dépressions et les sillons qu'il forme.

La *pie mère* se déprime au point d'émergence des nerfs rachidiens; s'accole en pénétrant dans la moelle au faisceau nerveux qui en part, en constituant à ce dernier une enveloppe protectrice, le *névrilemme*.

Chez les Poissons osseux, la moelle occupe en général toute la longueur du canal rachidien. On rencontre son minimum de complication chez *Orthogoriscus mola*, où elle se renfle presque aussitôt après sa sortie du crâne en envoyant, comme un faisceau divergeant en éventail, tout l'ensemble des nerfs rachidiens.

La moelle rachidienne se présente sous l'aspect d'un cordon grossièrement quadrangulaire. Elle se termine à son extrémité postérieure par un filet nerveux impair, le *filum terminale*, se renflant en un ganglion qui fournit les nerfs à la nageoire caudale. Ce renflement ganglionnaire s'est offert constamment, chez les types que j'ai soumis à mes recherches, comme formé d'un petit amas cellulaire interposé au sein de fibres conjonctives et de substance blanche.

STRUCTURE DE LA MOELLE

La moelle présente dans sa structure intime plusieurs éléments :

- 1° *Substance grise.*
- 2° *Substance blanche.*
- 3° *Éléments de soutien.*
- 4° *Matière intermédiaire ou fondamentale.*
- 5° *Cellules nerveuses.*

Si l'on fait une coupe transversale d'une moelle

de Téléostéen, la première chose que l'on constate est l'agglomération de la substance grise en certains points et sa prédominance marquée sur la substance blanche.

D'une façon générale, la masse grise occupe le centre et la substance blanche la portion périphérique.

La disposition de la matière grise est variable. Tantôt elle rayonne régulièrement à partir du centre; tantôt elle est arrondie, tantôt encore, chez les *Cyprins*, par exemple, elle affecte la forme d'une feuille de trèfle dont le limbe impair répondrait à la partie dorsale de la moelle, le pétiole étant représenté par le raphé médian dont nous parlerons bientôt.

Le cordon nerveux est divisé en deux parties symétriques, par deux sillons longitudinaux déprimant l'un, la face dorsale, l'autre, la face ventrale.

Les nerfs qui s'en détachent de chaque côté, déterminent encore des sillons beaucoup moins marqués, de sorte que la Moelle se trouve partagée par ces deux cannelures latérales en trois bandes de chaque côté, une *latéro-ventrale*, une *latérale* et une *latéro dorsale* (fig. 1).

Ces scissures ou sillons sont tapissés par un repli de la pie mère au sein de laquelle cheminent les vaisseaux sanguins nourriciers du tissu nerveux.

L'axe de la Moelle est occupé dans toute sa longueur par un canal qui porte le nom de *Canal de l'Ependyme*.

Ce canal est le résultat de la soudure sur la ligne

dorsale, de la gouttière primitive pendant le cours du développement de l'individu. Il est par conséquent le prolongement morphologique des cavités ventriculaires de l'encéphale, consécutives, par différenciation ultérieure, des vésicules cérébrales embryonnaires.

Le IV^e ventricule n'est que l'épanouissement du canal médullaire; c'est un sinus librement ouvert à l'extérieur et recouvert seulement par un repli de la *dure mère*.

Les parois du canal de l'Ependyme sont tapissées par un épithélium cylindrique d'origine ectodermique.

Il est composé d'une rangée unique de cellules contigües les unes aux autres et se terminant par une pointe très grêle dans la portion qui est rapport avec la masse médullaire (fig. 3).

Le plateau de chaque cellule est muni de cils vibratiles que l'on peut difficilement observer dans les préparations.

Il faut les étudier sur l'animal frais. Après avoir fixé un fragment de moelle au moyen d'une injection interstitielle d'acide osmique, on dissocie ce fragment sur une lame de verre, et de cette manière, on peut constater la présence des cils vibratiles.

Chaque cellule épithéliale est munie d'un gros noyau visible sur les coupes; mais par suite de l'action des réactifs, la membrane cellulaire disparaît, le protoplasma se rétracte et il est fort difficile d'apercevoir autre chose que le noyau fortement coloré par le carmin.

Cet épithélium médullaire a été étudié pour la première fois par Hannover, dans le canal épendymaire de la Grenouille.

Chez les Poissons, ces cellules épithéliales sont en relation par leur extrémité amincie avec des fibrilles de tissu conjonctif dont l'ensemble a été appelé par Stilling: *substance gélatineuse*.

Cette trame qui fait partie de la substance de soutien de la moelle est en continuité avec la névroglie, matière interstitielle de l'axe médullaire.

Sur une coupe transversale d'une moelle de *Labrax lupus* ou d'un Téléostéen quelconque, il est facile de se rendre compte de cette disposition (fig. 1 et 3).

La substance grise occupe toute la portion centrale et détache en avant et en arrière des épanouissements ou prolongements que l'on a appelés *Cornes antérieures* et *Cornes postérieures*. Cet ensemble forme un réseau dont les mailles très étroites sont remplies par les tubes nerveux réunis en faisceaux.

SUBSTANCE BLANCHE. — La substance blanche est essentiellement composée par des tubes nerveux qui se présentent sous l'apparence d'îlots situés au sein de la substance grise. Ils sont formés d'un contour très net, d'une zone intermédiaire incolore et d'une portion centrale.

L'enveloppe externe des tubes nerveux est une membrane qui se colore fortement par le picrocarmin.

La zone transparente, très réfringente, est formée de myéline.

Enfin la portion centrale, ou *Cylindre axe*, se colorant fortement par le carmin, est l'élément fondamental de la fibre nerveuse (fig. 3).

Des tractus de substance grise, s'anastomosant de plus en plus à mesure qu'ils approchent de la périphérie, partent des cornes et vont rejoindre la pie mère.

L'existence du *Cylinder axis* des fibres nerveuses a été discutée. Et cependant c'est la partie la plus importante du tube nerveux. Fleischl, dans son recueil d'Anatomie et de physiologie, prétend que l'axe des tubes nerveux est occupé par une matière liquide pendant la vie de l'animal et coagulable par l'action des réactifs ou simplement par l'effet de la mort des tissus.

Ce serait par un résultat de coagulation analogue, que l'on doit expliquer l'erreur de Stieda, qui signalait dans la cavité du canal de l'Ependyme, un cordon plein (fibre de Reissner).

Je n'ai jamais rencontré ce cordon particulier chez les Poissons dont la moelle avait été durcie immédiatement, à l'état le plus frais possible.

Le calibre des tubes nerveux, chez tous les animaux qui ont été soumis à mes observations, est très variable. On peut le considérer comme compris entre 0^{mm}006 et 0^{mm}027.

On peut faire l'étude de la substance grise au

moyen des dissociations dans le sérum iodé, ou bien par la méthode des coupes.

Par les dissociations sur une lame de verre, on peut obtenir la séparation des éléments et isoler les grosses cellules nerveuses munies de leurs prolongements.

La fig. 2 montre une de ces cellules fortement grossie.

NÉVROGLIE. — La matière interposée constitue la substance fondamentale de l'axe nerveux. On l'a nommée *Névroglië*, et les anatomistes ont beaucoup écrit sur ce sujet sans être parvenus à s'entendre.

Certains histologistes, Robin entre autres, ont pris cette matière pour du tissu conjonctif particulier.

D'après les recherches de Ranvier, sa structure a été bien démontrée. — Cet auteur a isolé les cellules de la névroglië, dans laquelle on n'avait vu jusqu'alors qu'une substance gélatineuse amorphe ou du tissu conjonctif d'une nature particulière.

La moelle des Poissons osseux est particulièrement favorable à l'étude de cette substance.

La fig. 3 qui représente un fragment très grossi de la coupe transversale d'une moelle de *Labrax lupus* montre avec évidence la structure de la substance névroglique.

Au milieu de la trame de l'un des prolongements de la substance grise des cornes antérieures, on aperçoit un tissu conjonctif dont les fibres sont orientés

dans une direction centrifuge. Cette substance fondamentale est parsemée de petites granulations fortement colorées, légèrement atténuées aux deux bouts et dont chaque prolongement filiforme s'épuise dans la substance ambiante. Ces granulations sont définissables en un noyau cellulaire d'un diamètre très petit.

En se servant d'un objectif assez puissant, on aperçoit quelques-uns de ces noyaux entourés d'une sorte d'atmosphère protoplasmique d'une transparence extrême que l'action des réactifs a fortement rétrécie. Ces éléments constituent les cellules de la *névroglie*.

Ces formations, comme nous le verrons plus tard, se retrouvent d'une façon constante dans diverses parties de l'Encéphale des poissons. Elles peuvent être assimilées par exemple, aux *myélocytes* du Cervelet dont la parenté avec les cellules de la névroglie n'avait pas encore été affirmée.

La théorie de M. Schultze au sujet de ces granulations est assez ingénieuse.

Les minces prolongements des cellules de la névroglie seraient en rapport avec les prolongements ramifiés des grosses cellules grises. L'origine de ces filaments serait dans ce noyau myélocytique, et le myélocyte serait l'unité nerveuse irréductible tandis que la cellule grise aurait la valeur d'un organe.

Il est impossible, avec les moyens actuels d'investigation de résoudre la question, mais comme il est indiscutable qu'il doit exister des anastomoses

entre les cellules, il est naturel de croire qu'elles existent dans le réseau fibrillaire de la névroglie dont les petits noyaux seraient les points de départ de l'influx nerveux.

CELLULES NERVEUSES. — Les cellules nerveuses sont localisées en certains points de la moelle. Elles sont toutes munies de prolongements protoplasmiques excessivement fins, que l'action du carmin osmique met parfaitement en évidence. Elles sont pourvues d'un noyau qui se colore en rouge vif par le picro carmin, et d'un ou plusieurs nucléoles qui se présentent sous l'aspect de vésicules fortement réfringentes.

L'existence d'une membrane d'enveloppe pour les grosses cellules grises n'a pas été jusqu'ici démontrée.

On peut voir, sur les préparations représentées dans les figures 4 et 5, que cette membrane d'enveloppe existe d'une façon indubitable. Sous l'influence des réactifs durcissants, le protoplasma s'est rétracté en entraînant avec lui le noyau. La membrane cellulaire s'est alors isolée en laissant visible un espace clair traversé par les prolongements fibrillaires qui s'échappent du protoplasma. La membrane cellulaire se perd bientôt, en se fusionnant sur le cylindre axe de la fibre nerveuse élémentaire.

Les prolongements cellulaires se dispersent-ils dans la substance grise ou sont-ils en relation directe avec le cylindre axe des tubes nerveux? Je crois être en mesure d'affirmer la seconde proposition.

Le fameux prolongement indivis de Deiters a été nié par beaucoup d'auteurs. J'ai pu l'étudier et déterminer sa nature dans les cellules nerveuses de la moelle des Téléostéens.

R. Wagner et **M. Schultze** l'ont vu chez la Torpille, mais ni **Stieda** ni **Vialt** n'en ont pu constater l'existence au cours de leurs recherches sur les Poissons osseux et les Plagiostomes.

Si l'on jette les yeux sur les fig. 4 et 5, dessinées à la chambre claire et à un fort grossissement, on peut se rendre compte du passage des prolongements indivis de Deiters dans la fibre élémentaire qui plus loin va constituer avec les prolongements des cellules voisines, le faisceau des nerfs spinaux.

Au milieu de la corne antérieure de la moelle de *Platessa vulgaris*, on aperçoit plusieurs grosses cellules multipolaires.

Le faisceau nerveux dont elles sont le noyau d'origine se dirige vers la périphérie et au point de sortie, l'arrachement accidentel de la racine a produit une dépression qui indique l'origine apparente du nerf.

Les cellules *a*, *b* et *c* envoient dans cette direction un prolongement qui a été mis en évidence par l'action du carmin osmique (prolongement indivis).

Ces trois cellules placées à peu près en série linéaire font partie du noyau d'origine du faisceau nerveux.

L'opinion de Wagner est confirmée par cette dé-

monstration. Le cylindre axe des tubes nerveux a sa source dans la cellule.

Il est impossible d'observer entre les cellules grises des anastomoses manifestes. Les filaments ramifiés se perdent dans la substance grise et jamais un prolongement de Deiters n'ira s'unir à son congénère issu d'une cellule voisine.

Comme je le disais plus haut, une communication quelconque doit exister entre les éléments cellulaires nerveux, et le réseau fibrillaire de la névroglie pourrait bien être la voie par laquelle les cellules grises se mettent en rapport les unes avec les autres.

Il faut avouer cependant, que jamais, avec le secours des grossissements les plus considérables, et en employant le chlorure d'or, je n'ai pu déceler la résolution des fibres de la névroglie dans les grosses cellules grises qu'elles entourent.

Owsjanikow a donné une explication des connexions des cellules entre elles et de leur mode d'union avec l'organe encéphalique.

Une fibre sensible et une fibre motrice, — écrit-il, — concourent dans une cellule de laquelle partent : une fibre qui remonte au cerveau et une autre fibre commissurale, qui se rend dans l'autre moitié de la moelle.

Cet observateur décrit en outre, dans la moelle des Poissons osseux, de grosses cellules fusiformes émettant jusqu'à cinq ramifications.

L'une d'entre elles se dirige à travers les fibres longitudinales de l'axe rachidien vers la racine postérieure d'un nerf.

Une autre se rend dans la racine antérieure, une troisième se dirige vers le cerveau, une quatrième se perd comme une fibre commissurale et par un trajet transversal dans l'autre moitié de la moelle.

La dernière enfin se reliait avec le prolongement d'une cellule ronde placée entre les fibres nerveuses larges.

Cet anatomiste soupçonne donc la relation existant entre les cellules névrogliales et les grosses cellules des cornes ; quand à cette opinion qu'un prolongement cellulaire se rendrait dans la racine sensitive des nerfs rachidiens, elle ne peut être admise, ainsi que le prouvera l'origine réelle des racines postérieures sensibles.

A côté de la substance grise, les tubes nerveux occupent une place importante dans la moelle. C'est leur ensemble qui constitue ce qu'on a appelé les *Cordons antérieurs*, c'est-à-dire les espaces limités par le trajet des racines antérieures et la cloison de tissu conjonctif (*raphé médian*) qui part du canal de l'épendyme pour aboutir au sillon antérieur.

Ce raphé est coupé horizontalement par une commissure transverse par la voie de laquelle se fait l'échange des fibres sortant des racines antérieures des nerfs.

ORIGINES DES RACINES RACHIDIENNES

Les fibres qui passent par la commissure provien-

nent du bord interne du faisceau. Les cellules nerveuses qui forment le noyau des *Racines antérieures ou motrices* sont disposées en colonne continue et juxtaposées. Une agglomération plus considérable de ces cellules donne naissance aux fibres origines de ces racines. Cette colonne continue n'existe plus dans le Bulbe. Des coupes longitudinales mettent ce fait en évidence, et l'on voit par des coupes successives transversales et en série que les cellules sont massées en plus grand nombre vers le noyau d'origine réelle que dans les autres points de la colonne cellulaire.

L'échange des fibres d'un côté à l'autre a lieu par la commissure transverse que l'on peut homologuer physiologiquement et anatomiquement avec la commissure antérieure de la moelle chez les vertébrés supérieurs.

Les *Racines postérieures ou sensitives* prennent leur origine apparente en des points moins rapprochés de l'axe vertical de symétrie de la moelle que ceux des racines inférieures.

Les fibres constituant les racines sensitives se divisent, en pénétrant dans la moelle, en deux faisceaux. L'un s'épuise au milieu de la substance grise de la corne postérieure vers un noyau cellulaire nettement déterminé, l'autre se confond avec les fibres longitudinales de la racine du nerf précédent.

D'après l'opinion de Gerlach, ces fibres prendraient leur origine dans le réseau fibrillaire névroglie.

Suivant **Pierret** le noyau d'origine de ces racines

postérieures serait dans la colonne vésiculaire de Clarke chez les vertébrés supérieurs.

Or, j'ai retrouvé, chez tous les Poissons que j'ai étudiés, des amas de cellules en colonne, bordant les parois superolatérales du canal de l'Ependyme au milieu des cornes postérieures de la substance grise.

Cette colonne cellulaire est l'analogue de la colonne vésiculaire de Clarke ou noyau de Stirling des mammifères.

Pierret résume ainsi les résultats de ses recherches sur l'origine des nerfs de sensibilité générale dans le bulbe rachidien et dans la moelle épinière :

1° Les fibres sensibles des racines postérieures des paires nerveuses dorsales et lombaires se rendent en grande partie dans les colonnes de Clarke.

2° Les fibres sensibles des paires nerveuses cervicales se rendent dans une série de noyaux échelonnés dans le bulbe au-dessous des noyaux vrais du Trijumeau.

3° Ces deux chaînes ganglionnaires communiquent entre elles par des fibres ascendantes dont quelques-unes s'entrecroisent.

4° Ce système sensitif tout entier, reste confiné dans l'aire des zones radiculaires postérieures.

Chez les Poissons osseux, cette colonne de Clarke existe constamment, et dans les points où les amas cellulaires sont absents, dans la région qui confine au bulbe, les fibres nerveuses qui les remplacent sont la voie de communication entre les cellules sensibles de la partie postérieure de la moelle avec le cerveau et les centres de sensibilité du bulbe.

On peut voir, dans la fig. 6 en *cl*, un petit amas de cinq ou six cellules représentant la coupe de la *Colonne de Clarke*, et sur des coupes prises un peu en avant du 4^e ventricule dans la fig. 19, la colonne vésiculaire de Clarke est représentée par un amas cellulaire, origine des racines postérieures sensibles du Trijumeau.

BULBE & RÉGION DU IV^e VENTRICULE

La Moelle allongée n'offre pas chez les Poissons osseux une démarcation bien nette avec les parties encéphaliques qui précèdent. Ce n'est en somme que la continuation de la moelle épinière, dont tous les éléments se retrouvent avec une disposition différente que nous allons décrire dans le bulbe.

Il n'existe pas de Protubérance annulaire comme chez les Mammifères. Tout au plus peut-on assigner au bulbe des limites anatomiques marquées par les origines du premier nerf cérébral.

La moelle épinière se continue donc avec ses éléments à son entrée dans le crâne, et les différences essentielles reposent uniquement dans le bulbe sur la disposition des cordons et sur le rapprochement progressif de la substance grise vers le plancher du IV^e ventricule.

On peut très bien étudier ces variations sur des coupes en série.

La moelle épinière en pénétrant dans la boîte crânienne change d'aspect. Elle se renfle en même temps qu'elle s'aplatit au niveau de l'émergence du premier nerf rachidien. Ce renflement s'accuse aux points d'origine des nerfs Glossopharyngiens et Pneumogastriques, pour atteindre son maximum

au niveau des origines apparentes des nerfs de la sixième paire (N. Oculo-moteurs externes).

La moelle allongée offre à sa partie postérieure ou dorsale, une dépression de forme lozangique qui constitue la cavité du quatrième ventricule.

Le sillon postérieur de la moelle se dilate et peu à peu le canal de l'épendyme quitte sa position axile et se rapproche de la surface dorsale. Bientôt ce canal vient s'ouvrir à la pointe du quatrième ventricule, en cet endroit que l'on a appelé le *calamus scriptorius*.

Ce quatrième ventricule n'est qu'un espace laissé libre par l'écartement progressif des cordons postérieurs de la moelle qui forment la marge du ventricule et les parois supéro-latérales du bulbe.

Une sorte de pont formé par des fibres de la substance blanche, limite en arrière le quatrième ventricule tandis que sa cavité est librement ouverte en avant.

Chez les Cyprins, ce ventricule est recouvert en partie par les lobes postérieurs ou lobes du nerf vague, qui s'avancent en dôme au-dessus de lui, et qui atteignent parfois un volume supérieur à celui des lobes optiques.

En arrivant dans le Bulbe, les cordons supérieurs se dédoublent (fig. 36 et 37).

La partie externe qui forme un ensemble volumineux de faisceaux, se dédouble et s'écarte de la ligne médiane en remontant vers la droite et vers la gauche, de sorte que sur le plancher du IV^e ventricule,

on aperçoit deux faisceaux blancs longitudinaux, les *faisceaux ventriculaires médians* qui s'avancent jusque dans le plancher des lobes optiques et concourent à former les parois inférieures de l'acqueduc de Sylvius (fig. 36 et 37, *f. v. m.*).

La portion des faisceaux qui chemine en dehors forme le faisceau *ventriculaire latéral externe* qui va se perdre en passant sous le cervelet à la hauteur des pédoncules cerebelleux vers l'extrémité antérieure du quatrième ventricule (*f. l. ex.*).

Un autre groupe de fibres chemine parallèlement au précédent, mais au-dessous de lui et compose le *faisceau ventriculaire latéral interne*, qui va contribuer à former les pédoncules des hémisphères en avant et au-dessous des lobes optiques (*f. l. i.*).

Au-dessus du faisceau ventriculaire médian, on distingue à l'œil nu des fibres blanches à direction transverse, la *Bandelette commissurale*, et qui vont de l'un à l'autre des faisceaux externes en établissant entre eux une communication (fig. 37, *Bd. c.*).

Tout cet ensemble que nous venons de décrire (*faisceaux latéraux et faisceaux ventriculaires médians*) peut être homologué avec les PYRAMIDES POSTÉRIEURES de la moelle allongée des mammifères.

Les *Cordons antérieurs* de la Moelle sont représentés ici par deux gros faisceaux situés de chaque côté du raphé médian, en contact par leur partie supérieure avec l'ensemble des faisceaux ventriculaires.

Ce sont les PYRAMIDES ANTÉRIEURES.

Au-dessous des fibres transverses de la bandelette

commissurale, on distingue des fibres longitudinales qui vont en divergeant vers les lobes optiques pour se perdre au-dessous du bord interne du renflement semilunaire de l'éminence lobée.

En prenant en avant le point d'émergence du nerf Trijumeau, en arrière le premier nerf rachidien, on peut déterminer les limites anatomiques du Bulbe.

ENTRECROISEMENT DES PYRAMIDES

J'ai trouvé chez les Téléostéens, un entrecroisement des pyramides pareil à celui qui existe dans la moelle allongée des mammifères.

Nous avons vu, que la communication entre les cordons antérieurs de la moelle épinière se fait au moyen d'un échange de fibres au travers de la commissure sous-jacente au canal de l'Ependyme et qui est l'homologue de la commissure transverse des mammifères. Dans le bulbe, chez les Cyprins,

Gottsche avait signalé un échange de fibres sans donner ce fait comme une règle générale.

L'étude de l'encéphale de plusieurs types tels que *Labrax*, *Syngnathus*, *Cyprinus*, *Labrus*, *Motella*, *Conger*, m'ont démontré que non-seulement cet échange de fibres existe, mais encore qu'un véritable entrecroisement réunit les éléments des pyramides antérieures à ceux des pyramides postérieures.

Les fig. 7 et 8 représentent une coupe transversale de la moelle allongée d'une *Motelle* passant par le point d'origine apparente des nerfs Hypoglosses. On remarque deux séries de fibres (*ent*) qui se coupent en forme d'X au dessous du canal épendymaire et à la hauteur de la commissure transverse. Ces fibres à trajet sinueux, vont se perdre à la limite postérieure du Cervelet vers lequel elles remontent en cheminant au travers des pédoncules cérébelleux postérieurs qu'elles concourent à former en majeure partie.

Ce fait que je signale comme constant chez tous les Poissons téléostéens que j'ai étudiés, montre encore une fois de plus l'analogie remarquable de la constitution encéphalique des vertébrés inférieurs avec celle des mammifères et que de plus en plus le plan uniforme de structure s'affirme d'une façon indiscutable.

Pour compléter l'histoire de la Moelle allongée, il importe de signaler des renflements pairs disposés en série linéaire de chaque côté de cette partie du cerveau terminal et qui ont été soigneusement étudiés par Ussow (1). Ces masses ganglionnaires acquièrent un développement considérable dans tout le groupe des Trigles. Leurs connexions et leur valeur morphologique ayant été suffisamment décrits, je n'ai pas à m'en occuper au cours de ce travail.

(1) J. Ussow. Structure des lobes accessoires des Poissons, *Arch. de Biol.* t. III, fasc. IV.

CERVELET

Le Cervelet des Poissons osseux, (Métencéphale de Gegenbaur), est la partie du cerveau sur laquelle les anatomo-mistes ont toujours été à peu près d'accord au point de vue des homologues.

Décrit depuis longtemps dans sa forme extérieure et dans ses connexions apparentes, cet organe n'en a pas moins laissé quelques points de structure histologique et de rapports à élucider.

Par sa situation en arrière des lobes optiques et au-dessus de la moelle allongée, le Cervelet appelle immédiatement l'attention, car il se présente sous l'aspect d'un renflement impair volumineux, qui s'élève sur la ligne médiane et que l'on découvre dès qu'on a enlevé la voûte crânienne dans sa région postérieure.

Sa forme et sa grosseur sont excessivement variables dans la série des Téléostéens.

Il dépasse quelquefois en volume celui des lobes optiques. Chez d'autres types il est très réduit et se montre seulement sous l'aspect d'un ovoïde impair plus ou moins saillant.

Le Cervelet possède à peu près la forme d'un cône dont le sommet obtus, est recourbé en forme de bonnet au-dessus du IV^e ventricule. Dans d'autres

cas, il est ovalaire, avec son grand axe longitudinal, ou bien encore il est globuleux.

La surface du cervelet est chez la plupart des espèces absolument lisse, mais dans certains cas, cet organe est creusé de sillons plus ou moins profonds. Cuvier avait signalé cette particularité chez le Thon. Chez le Merlan, un sillon peu apparent divise le Cervelet dans le sens longitudinal. Il faut voir dans ce fait l'indice de la séparation primitive de cet organe en deux moitiés, qui se sont soudées sur la ligne médiane pendant le cours du développement de l'individu.

Dans d'autres types, peu nombreux d'ailleurs, on constate la présence de stries transversales, n'intéressant que la portion tout à fait superficielle et venant se perdre peu à peu sur les parois latérales.

D'une manière générale, on peut dire que la striation du cervelet en circonvolutions plus ou moins marquées n'est pas la règle, et que cet organe, comme les lobes antérieurs et les lobes optiques, est absolument lisse.

La limite du Cervelet est déterminée, en avant par l'extrémité postérieure des Lobes optiques, en arrière par l'origine apparente des Pneumogastriques.

S'avançant au-dessus du IV^e ventricule, il peut, en surplombant cacher complètement cette cavité ou seulement en recouvrir une partie.

Si l'on fait une coupe sagittale du cervelet on remarque à son centre une cavité aplatie latéralement émettant à droite et à gauche des diverticules qui

figurent sur une coupe transversale de l'organe une cavité ventriculaire en forme de croix.

C'est le *ventricule cérébelleux*, tapissé d'un épithélium cylindrique sur ses parois formées aux dépens de la couche myélocytique, dont nous parlerons tout à l'heure.

Ce ventriculé peu apparent, et souvent excessivement réduit dans un bon nombre de types, est très visible et peut être décrit chez le *Congre*, la *Motelle* et le *Cyprin*.

Cette cavité envoie de part et d'autre des *sinus latéraux*; en haut et en bas des *sinus supérieurs* et *inférieurs* qui ne sont que des diverticules du ventricule cérébelleux.

Cette disposition est facile à constater sur la coupe transversale d'un cervelet de *Sygnathus* (fig. 10 ss. *sl*, *si*).

La disposition du ventricule cérébelleux varie suivant les genres. Parfois le diverticule antérieur s'infléchit et vient intéresser l'Eminence lobée au sein de laquelle elle se prolonge en une cavité ventriculaire aplatie latéralement (fig. 11 *cve*).

Les sinus latéraux cérébelleux se recourbent en avant (*cl*) et leur paroi est naturellement constituée par la couche corticale à fibres radiales de l'Eminence lobée (*fr*).

Il faut noter en passant ce fait très intéressant et non encore signalé de la continuité ventriculaire de ces parties encéphaliques si identiques, comme nous le verrons, dans leur structure. Il nous servira, en

effet, en prenant pour base des connexions encore plus intimes entre le cervelet et l'Eminence, à assigner la véritable signification de ces deux organes.

Quelles sont maintenant les rapports du Cervelet avec les parties antérieures du cerveau et la moelle allongée ?

Le Cervelet est en relation avec les parties environnantes, par trois systèmes de fibres, constituant par leur réunion des pédoncules que l'on peut considérer comme les homologues de ceux des Vertébrés supérieurs (fig. 23).

Un faisceau de fibres blanches se dirige en avant vers l'éminence quadrilobée du ventricule optique. Les fibres constituant ce pédoncule prennent naissance latéralement de chaque côté du ventricule cérébelleux, en contournant en éventail le cul-de-sac postérieur de cette cavité, les fibres sortent de la substance fondamentale du cervelet et du milieu de la zone externe corticale. Elles se fondent de chaque côté en un faisceau qui vient se réunir à son congénère du côté opposé pour se perdre ensuite en formant la couche externe des feuillets repliés de l'éminence quadrilobée (fig. 23, *Pa*).

On doit évidemment considérer cette partie pédonculaire antérieure du cervelet comme étant l'homologue des *processus ad testes* des Vertébrés supérieurs, qui s'avancent vers les tubercules quadrijumeaux. Ce sont les *Pédoncules antérieurs*.

En arrière du cervelet se trouvent deux gros fais-

ceaux pédonculaires que l'on peut nommer le système des *Pédoncules commissuraux* (fig. 23, *Pc*).

Ils répondent aux pédoncules latéraux des mammifères (*processus ad medullam*) et se composent de fibres descendant verticalement vers le bulbe en contournant les faisceaux latéraux ou pyramides postérieures de ce dernier.

Il est à remarquer que c'est au travers de cette partie commissurale que cheminent les fibres qui concourent à former les faisceaux antérieurs du nerf Pneumogastrique.

Enfin le Cervelet est encore en relation avec la région intermédiaire, qui forme en passant au-dessous de l'aqueduc de Sylvius, le plancher des lobes optiques.

C'est la partie pédonculaire moyenne qui constitue l'ensemble des *pédoncules* moyens du cervelet chez les Poissons (*processus ad pontem*) des Mammifères (fig. 23, *Pm*).

La soudure est complète entre la portion commissurale et la partie pédonculaire et dans l'espace compris entre cette région et les pédoncules cérébelleux antérieurs s'échappent les fibres origines des nerfs oculo moteurs externes.

Le bord antérieur des pédoncules latéraux marque le point d'émergence du Trijumeau et le bord postérieur de la partie commissurale, celui du nerf Pneumogastrique.

STRUCTURE DU CERVELET

Si l'on compare la constitution histologique du Cervelet à celle de ce même organe chez les Vertébrés supérieurs, on s'explique difficilement l'opinion de Gegenbaur et de Miklucho-Maclay (1) qui en faisaient les homologues des tubercules quadrijumeaux.

La structure du cervelet est uniforme dans ses principaux points aussi bien chez les Poissons que chez les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères.

La coupe transversale représentée fig. 9, montre la structure du cervelet chez le *Labrax lupus*. La section intéresse les pédoncules de la portion commissurale et les noyaux d'origine du nerf Glosso-pharyngien, mais comme elle passe en arrière du cul-de-sac postérieur du ventricule cérébelleux, on ne peut apercevoir cette cavité.

Les fibres de la portion pédonculaire commissurale du cervelet, circonscrivent une ouverture triangulaire qui n'est autre que la lumière de l'aqueduc de Sylvius, prolongement antérieur de la cavité du IV^e ventricule.

On peut distinguer trois zones distinctes dans le cervelet :

1° Une zone externe ou corticale recouverte par la pie mère et composée de fibres radiales chemi-

(1) Miklucho-Maclay — *Jenaische Zeitsch.*, I V.

nant de la périphérie vers le centre. Au milieu de ces fibres on remarque une grande quantité de granulations qui peuvent être définies comme un noyau cellulaire. (fig. 9. *zC*, *fr.*)

2° Une zone moyenne ou cellulaire formée de cellules nerveuses ovoïdes et bipolaires. Ces cellules d'un diamètre de $0^{\text{mm}}018$, sont disposées sur un ou deux rangs, entourant la couche interne du cervelet. L'un des prolongements cellulaires pénètre dans la couche corticale du cervelet, l'autre va s'épuiser au sein de la zone myélocitique. (fig. 9. *Cn.*)

3° Une zone interne ou médullaire formée de granulations se colorant très fortement par le carmin, et qui répondent à ce qu'on a appelé les *myélocites*. Ces myélocites sont répandus un peu partout dans l'axe cérébro-spinal. Nous les avons déjà vus dans la moelle, où ils sont très difficiles à étudier. Ces organites acquièrent leur maximum de développement dans le cervelet. Leur diamètre est de $0^{\text{mm}}003$ à $0^{\text{mm}}005$. (fig. 9. *my.*)

Ces myélocytes sont des noyaux libres pourvus de prolongements délicats que l'on peut mettre en évidence au moyen d chlorure d'or. Ils sont plongés au milieu d'une masse granuleuse excessivement fine et enfin au sein de cette zone myélocitique, cheminent de nombreuses fibres réunies en faisceau ou isolées.

Les connexions anatomiques entre les trois zones

du cervelet sont très difficiles à déceler. On peut admettre que la couche corticale formée d'une substance fondamentale finement granuleuse est en relation avec les cellules nerveuses de la couche moyenne par ces fibres radiales qui traversent la première.

Les prolongements des cellules nerveuses seraient reliés anastomotiquement avec les fibres de la couche médullaire qui émaneraient des myélocytes eux-mêmes.

Enfin les fibres longitudinales de la moelle viendraient s'épuiser au sein de la couche corticale du cervelet en cheminant au milieu des pédoncules cérébelleux postérieurs.

Des expériences de physiologie seraient nécessaires pour déterminer exactement le rôle et la fonction du Cervelet chez les Téléostéens. Il n'entre pas dans le cadre de ce travail, exclusivement anatomique et histologique, de résoudre cette question que mes recherches n'ont pas eu pour but d'aborder.

LOBES OPTIQUES

A la portion moyenne de l'Encéphale, au *Cerveau moyen*, (*Mésencéphale de Gegenbaur*), correspondent deux masses volumineuses ovales, quelquefois arrondies que Cuvier avait depuis longtemps décrites sous la dénomination de *Lobes creux*.

Pour comprendre la signification de cette partie du cerveau, il faut déterminer exactement ses limites, ses rapports et sa structure histologique. Ces lobes occupent chez les Poissons une situation analogue à celle des tubercules quadrijumeaux chez les Amphibiens, les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères.

Soudés sur la ligne médiane en haut ou, chez beaucoup de types, rapprochés seulement l'un de l'autre en laissant entre eux un sillon peu profond, ils reposent sur le plancher de l'Encéphale, sur les parties latérales des pédoncules cérébraux.

Le volume des Lobes optiques est généralement en rapport avec celui des yeux. Chez le *Congre*, par exemple, ils sont très petits, chez le *Bar*, le *Labre*, ils offrent une grosseur égale à celle des lobes antérieurs; chez le *Callionyme*, ils sont au moins d'un volume double.

La couleur varie du blanc au rouge et leur surface

est entièrement recouverte par la pie mère qui suit tous les contours de ces lobes et s'introduit dans le sillon médian pour se réfléchir sur la commissure qui les réunit.

On pouvait s'attendre, ainsi que l'ont fait prévoir quelques auteurs à retrouver ici une sorte de corps calleux dans cette commissure. Il est évident que l'on ne peut attribuer une telle dénomination qu'autant que l'on admettra reconnaître dans les lobes creux des Poissons les homologues des hémisphères des mammifères. Or rien n'est moins véritable qu'une pareille assimilation ainsi que je le démontrerai par la suite. Donnons dès maintenant, sans préjuger autrement de sa signification, le nom de *Voûte commissurale* au plafond de fibres qui réunit les deux lobes optiques en surplombant la cavité ventriculaire très spacieuse dont ces parties sont creusées.

Quelquefois chez certains types, les *Cyprins*, par exemple, l'écartement des lobes est tel que l'on peut apercevoir les fibres commissurales. C'est à la présence de cette bandelette que l'on doit attribuer l'erreur de certains anatomistes qui ont constaté l'existence d'un Corps calleux dans l'Encéphale des Poissons osseux.

Les *Lobes creux* de Cuvier peuvent être déterminés comme des Lobes optiques à cause de l'intime relation qui existe entre eux et les nerfs de la vision. Nous leur conserverons ce nom pour les descriptions qui vont suivre.

Si après avoir sectionné, suivant la ligne sagittale,

la voûte commissurale, on rabat de chaque côté les lobes optiques, on pénètre dans une cavité ventriculaire qui n'est autre que le *Ventricule optique*. On constate immédiatement que la face interne de ces lobes est parcourue de stries excessivement fines et très rapprochées. Cet aspect est produit par une sorte d'épanouissement des fibres pyramidales que nous avons vues passant sous le plancher de l'aqueduc de Sylvius, et qui se dissocient en faisceaux de substance blanche.

Ces fibres remontent obliquement vers le sommet de la voûte optique pour s'incurver ensuite en avant et en bas.

On a donné le nom de *Couche rayonnante* à ces fibres qui tapissent la paroi interne du ventricule optique.

Faut-il voir dans cette disposition l'homologue de la Couronne rayonnante de Reil, chez les Mammifères? Je ne le crois pas, car il n'existe aucun rapport entre cette couche interne radiante des lobes optiques des Poissons et l'éventail fibreux que forment au-dessous des ventricules latéraux du cerveau humain les fibres des faisceaux pédonculaires.

Il faudrait admettre pour justifier cette hypothèse que les lobes optiques représentent les hémisphères de l'Encéphale des Mammifères, avec leurs ventricules latéraux, leur trigone et leur ventricule moyen.

Or nous verrons que l'assimilation de ces parties encéphaliques est réservée à la portion antérieure du cerveau des Poissons, à l'ensemble des formations

de l'Infundibulum, de l'Épiphyse et des Lobes inférieurs qui composent exclusivement le cerveau intermédiaire.

Sous la partie antérieure de la voûte optique, on remarque une languette qui porte en arrière et en bas son extrémité élargie. Cette bandelette, appelée par Hollard *languette fornicôide* est formée d'un double faisceau de fibres montrant à leur point d'origine des petits amas de substance grise. Ces faisceaux s'écartent en arrière pour se réunir en avant sur la ligne médiane en échangeant de nombreuses fibres commissurales.

Gottsche qui avait bien décrit cette partie des lobes optiques voulait y voir l'analogie de la *Voûte à trois piliers*.

Il est impossible d'admettre ces vues sans forcer étrangement les homologues et c'est surtout dans la détermination morphologique des lobes optiques des Poissons que les auteurs se sont efforcé d'établir les comparaisons les plus serrées avec l'Encéphale des Vertébrés supérieurs.

Serres avait fait justice de ces tendances qui ne peuvent conduire qu'à des erreurs, en écrivant dans son *Anatomie comparée* :

« On n'a pas voulu dépouiller les Poissons d'une seule partie de l'Encéphale des Mammifères. On leur a trouvé *une voûte à trois piliers, un corps calleux, des éminences mamillaires* qui déjà ont disparu chez

les Reptiles et les Oiseaux. Il est vrai que pour en venir là, on a choqué toutes les vraisemblances, interverti tous les rapports anatomiques. On a fait, j'ose le dire, un véritable monstre de l'Encéphale des Poissons. »

STRUCTURE HISTOLOGIQUE DES LOBES OPTIQUES

Les coupes perpendiculaires et obliques à l'axe de l'Encéphale, nous rendent compte de la structure du toit des lobes optiques.

Si on jette les yeux sur la figure 12. On constate la présence de :

1° Une zone interne formée d'une substance fondamentale très finement granuleuse, parcourue par des fibres d'une extrême ténuité et orientées dans tous les sens (fig. 12, *sg*).

2° Une couche de fibres musculaires qui embrassent en forme de sangle toute la voûte optique en envoyant par entrecroisement des fibres de soutien dans la voûte commissurale, *torus longitudinalis* (*Stieda*) (fig. 12, *fc*).

3° Des séries de fibres longitudinales disposées en sortes d'ilots au sein des fibres radiaires (*fl*).

4° Une zone moyenne de fibres radiaires (*fr*).

5° Une ceinture continue de fibres longitudinales massées en ilots d'un volume plus considérable que les précédents.

6° La pie mère, intimement appliquée sur la surface externe des lobes optiques et reposant sur une mince assise de substance grise à noyaux myélocytiques.

La *Voûte commissurale* qui réunit les deux portions des lobes optiques, est formée en majeure partie de substance grise au sein de laquelle cheminent et s'épuisent les fibres de soutien du toit.

Cette voûte n'est autre chose qu'un épaissement commissural de la zone externe du toit des lobes optiques avec agglomération de substance myélocytique.

Il reste encore, en décrivant le Cerveau moyen, à dire un mot des corps intérieurs au ventricule optique et qui ont de tout temps embarrassé les anatomistes. Je veux parler de cet ensemble nommé par Haller : *tori semicirculares*; par Cuvier : *corps cannelés*; par Baudelot : *éminence lobée*.

N'ayant aucune raison pour changer le nom assigné par Baudelot, nous le conserverons.

La forme de ces tubercules varie beaucoup chez les Poissons, mais on peut réduire tous les types de ces formations à la description de deux tubercules pairs entourés de chaque côté par des bourrelets cylindriques incurvés à convexité externe.

Sans m'attarder à la description extérieure de ces éminences qui a été fort bien faite par Baudelot, je veux simplement indiquer leur structure histologique et en déduire leur véritable signification.

A première vue, les éminences internes rappellent les tubercules quadrijumeaux des Vertébrés supérieurs, il n'est donc pas étonnant qu'on les ait décrites pendant longtemps comme étant les homologues des tubercules quadrijumeaux.

Mais les coupes démontrent que ces corps ont une structure identique à celle du cervelet et qu'ils peuvent être considérés comme le prolongement sous les lobes optiques de la portion antérieure du Cervelet. L'absence constante de tout noyau cellulaire fait rejeter complètement toute idée d'assimilation avec une formation ganglionnaire d'origine des nerfs de la vision.

Les connexions du Cervelet avec l'éminence lobée peuvent être étudiées sur des coupes longitudinales.

Les faisceaux pédonculaires antérieurs du Cervelet vont se disperser au sein de l'éminence lobée et occupent une situation analogue aux *processus ad testes* des Mammifères. Mais il faut bien se garder d'y voir les homologues de ces pédoncules : l'éminence lobée n'étant qu'un prolongement du Cervelet et rien autre chose.

Si je crois devoir conserver à ces pédoncules antérieurs cérébelleux le nom de *processus ad testes*, c'est qu'il faut remarquer que les faisceaux de fibres blanches qui sortent du Cervelet pour se rendre à

l'éminence lobée, se bifurquent pour passer de part et d'autre de l'acqueduc de Sylvius et se diriger parallèlement au prolongement des pyramides postérieures pour concourir à former le plancher du ventricule optique. C'est seulement cette partie des faisceaux que l'on devrait homologuer avec les *processus ad testes*. Car chez les Mammifères, les fibres cérébelleuses se dirigent bien vers les tubercules quadrijumeaux. Nous verrons à l'appui de ces faits que les lobes optiques représentent en effet les tubercules quadrijumeaux dont la portion épaissie forme chez les Poissons osseux le plancher du ventricule optique.

L'éminence lobée offre nous l'avons dit une structure histologique identique à celle du Cervelet.

On rencontre au milieu des fibres longitudinales qui descendent de la couche interne du Cervelet des granulations qui se localisent soit en forme de croissant sur les bords externes ou bien constituent la paroi de la cavité de l'Eminence, prolongement du ventricule cérébelleux (fig. 11 *my*).

Ces granulations sont définissables à de forts grossissements, comme des cellules à noyau dont l'atmosphère protoplasmique est condensée et rétractée par l'effet des réactifs.

La cavité cérébelleuse chez certains Poissons ainsi qu'il en a été fait mention plus haut, s'avance dans l'Eminence lobée. Mais ce fait est loin d'être général. Souvent cette cavité ventriculaire n'existe pas et dans tous les cas l'éminence lobée n'est qu'un épa-

nouissement de la substance cérébelleuse à son entrée dans les lobes optiques dont le toit vient s'appuyer en arrière sur la portion antérieure du Cervelet.

Quelle est maintenant la signification morphologique de ces Lobes optiques des Poissons.

On devrait si on les compare aux tubercules quadrijumeaux des autres Vertébrés, dont ils occupent vraiment la situation, les nommer *tubercules bijumeaux*.

Or si nous retrouvons ici un amas cellulaire où les nerfs optiques prennent naissance, nous ne pourrions qu'attribuer la qualification de tubercules quadrijumeaux à ces lobes optiques.

D'autre part ce sont bien là en effet des lobes optiques, car leur situation entre la glande pinéale en avant et l'émergence des nerfs de la quatrième paire en arrière les homologuent suffisamment avec les parties correspondantes chez les Vertébrés supérieurs, c'est-à-dire les Tubercules quadrijumeaux.

Le pathétique en effet chez tous les Vertébrés prend son origine en arrière des tubercules quadrijumeaux et ce nerf est un excellent point de repère pour établir les limites anatomiques de cette partie encéphalique.

Or nous verrons dans le chapitre sur les origines réelles des nerfs craniens que les raisons qui nous ont servi à établir ces homologues ont du moins le mérite d'avoir un caractère de constance dans toute la série des Vertébrés.

LOBES INFÉRIEURS

En découvrant le cerveau par sa face inférieure, on remarque immédiatement deux gros lobes séparés sur la ligne médiane par un sillon longitudinal peu marqué. Ce sont les *Lobes inférieurs*.

Situés en arrière de l'Hypophyse et recouverts en partie en arrière par le sac vasculaire, ils présentent une couleur identique à celle des autres lobes encéphaliques. La surface des lobes inférieurs est lisse dans la majorité des cas et elle ne présente une striation très légère que chez quelques types du groupe des Salmonidés.

Ils sont creusés d'une cavité qui se prolonge postérieurement en deux ventricules latéraux. Ces diverticules communiquent à leur point de réunion en avant avec cette cavité rétrécie en entonnoir, ménagée entre les pédoncules cérébraux, à laquelle on a donné le nom d'*Infundibulum*.

Un ensemble commissural de fibres réunit ces deux lobes dans leur moitié supérieure en cheminant au-dessous du plancher du ventricule optique.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur les homologues de ces lobes.

En m'appuyant sur leur structure histologique, sur leur relation intime avec les nerfs de la vision et

leur position par rapport au nerf de la IV^e paire ; je vais essayer d'établir à quelle partie de l'Encéphale il faut rapporter les Lobes inférieurs.

Placés au-dessous des lobes optiques, ils paraissent disposés en dehors de la série linéaire des renflements axiles de l'Encéphale, et n'être qu'une partie surajoutée.

Les Lobes inférieurs ont été considérés quelquefois comme représentant les Couches optiques ou bien encore les Corps striés.

Aucune de ces assimilations ne peut être admise, car ni la structure, ni la position de ces parties chez les Vertébrés supérieurs ne peut permettre vraisemblablement d'établir ces homologues. On ne retrouve chez les Poissons osseux ni les Corps striés, ni les Couches optiques. Tout ce que l'on peut affirmer maintenant, c'est que les lobes inférieurs font partie intégrante du cerveau intermédiaire et que si l'on veut absolument retrouver leurs homologues, il faudrait les comparer au *tuber cinereum* des Mammifères.

Les Lobes inférieurs comprennent entre eux, en avant, un espace triangulaire que l'on peut considérer, en se basant sur sa structure et sa position en arrière du point d'origine apparente des nerfs optiques, comme le représentant du *trigonum fissum* des Mammifères.

Le ventricule des Lobes inférieurs que nous avons vu très développé chez la plupart des Poissons osseux, présente cette exception remarquable de faire

absolument défaut chez les Cyprins dont les Lobes inférieurs sont pleins.

Hollard (1) a cru discerner dans les Lobes inférieurs une sorte d'enroulement produit par les fibres sortant des pyramides et des cordons médullaires.

Le ventricule des Lobes inférieurs serait déterminé par l'espace libre ménagé par cet enroulement et les faisceaux immergents qui contribueraient à former — par un rapprochement de la ligne médiane — les pédoncules antérieurs séparés l'un de l'autre par la cavité de l'*Infundibulum*.

Il ajoute — affirmation plus grave, — que les lobes inférieurs représentent les Corps striés, « car ils en ont la situation relative entre les couches optiques et les hémisphères sur le trajet du pédoncule cérébral ».

Par une dissection attentive et des coupes transversales (fig. 13, *f. p. c.*) on peut se rendre compte que les fibres qui concourent à former les pédoncules cérébraux passent au-dessus des lobes inférieurs dans le plancher du ventricule optique, et il est impossible de retrouver la continuité des faisceaux bulbaires dans les lobes inférieurs par cette double torsion dont parle l'auteur précité.

Les Lobes inférieurs, comme le démontre l'examen

(1) Hollard. Structure de l'Encéphale des Poissons. -- *Journal de l'Anatomie* de Ch. Robin, 1^{er} mai 1887.

histologique sont constitués uniquement par un épaississement bilatéral des parois du III^e Ventricule.

Si on peut homologuer ces lobes avec quelque partie du cerveau des Vertébrés supérieurs, il faudrait sans contredit les considérer comme les représentants du *tuber cinereum*.

L'origine du nerf moteur oculaire commun marque constamment la limite postérieure du III^e ventricule chez les Vertébrés supérieurs. Or en notant la position du noyau d'origine réelle du nerf de la troisième paire chez les Poissons, qui laisse en avant de lui seulement les Lobes inférieurs, l'hypophyse et les Lobes antérieurs, on énoncera une raison de plus pour affirmer l'assimilation du cerveau intermédiaire avec la paroi épaissie du III^e ventricule, c'est-à-dire les Lobes inférieurs.

STRUCTURE HISTOLOGIQUE

Les Lobes inférieurs présentent sur des coupes transversales (fig. 13 et 14), une structure particulière.

La paroi ventriculaire est tapissée par une couche épithéliale (*ep. vi*) dont les noyaux cellulaires sont visibles.

La substance fondamentale est une masse granu-

leuse formée de substance grise analogue à celle que l'on trouve dans la couche interne du Cervelet.

Cette substance est parcourue de fibrilles d'une ténuité extrême qui finissent par s'agglomérer en faisceaux à direction déterminée.

Les pédoncules qui s'échappent du bulbe (*fpc*) forment le plafond des Lobes inférieurs, ils sont séparés l'un de l'autre par la substance fondamentale et un lacis de fibres blanches, et on les retrouve bientôt en avant formant les parois latérales de l'*Infundibulum*.

Plusieurs séries de fibres contournent les faisceaux pédonculaires et remontent vers les noyaux d'origine des nerfs optiques en même temps que d'autres qui prennent naissance au milieu de la substance fondamentale cheminent vers la voûte des lobes optiques.

Ces dernières vont former aussi les fibres d'origine des nerfs optiques qui se présentent dès qu'on ouvre la cavité ventriculaire des lobes creux sous la forme de trainées blanchâtres.

Nous verrons dans l'étude des origines réelles des nerfs craniens que ces fibres font partie des nerfs optiques qui prennent naissance en partie des lobes inférieurs comme des nerfs uniquement bulbaires du plancher du ventricule optique.

NERFS CRANIENS

Les origines apparentes des nerfs craniens ont été depuis longtemps étudiés, et il y avait peu de recherches à faire de ce côté, mais la détermination homologique de l'Encéphale ayant été basée uniquement sur la notion des points d'émergence des nerfs devait forcément aboutir à des erreurs.

Il fallait entrer plus profondément dans la structure interne du cerveau, il fallait reconnaître les noyaux d'origine réelle, comme l'ont essayé de le faire dans ces dernières années, Stieda, Baudelot, Vulpian et Viault, pour établir les homologues encéphaliques.

Mes recherches ont porté spécialement sur ce point d'histologie, et j'ai apporté certaines contributions à cette histoire en rectifiant quelques erreurs que j'ai rencontrées au cours des travaux qui ont précédé le mien.

Les nerfs encéphaliques des Poissons osseux sont au nombre de 11 paires, dont 3 de sensibilité spéciale, les autres étant des nerfs mixtes à la fois moteurs et sensitifs.

Ce sont, en allant d'avant en arrière :

1°	<i>Nerf olfactif</i>	nerf de la I ^{re} paire.
2°	» <i>optique</i>	» II ^e »
3°	» <i>oculo moteur commun.</i>	» III ^e »
4°	» <i>trochléaire ou pathétique.</i>	» IV ^e »
5°	» <i>trijumeau.</i>	» V ^e »
6°	» <i>oculo moteur externe.</i>	» VI ^e »
7°	» <i>facial</i>	» VII ^e »
8°	» <i>acoustique</i>	» VIII ^e »
9°	» <i>glossopharyngien</i>	» IX ^e »
10°	» <i>vague ou pneumogas-</i> <i>trique</i>	» X ^e »
11°	» <i>hypoglosse</i>	» XI ^e »

I. — NERF OLFACTIF

Les nerfs olfactifs prennent leurs origines dans ces deux masses ovoïdes qui précèdent les Lobes optiques et qu'on appelle les Lobes antérieurs. Ces renflements sont les homologues des *hémisphères* des Vertébrés supérieurs.

Il peut se présenter deux cas :

Ou bien le Nerf olfactif naît d'un renflement de la partie antérieure de l'hémisphère (bulbe olfactif) ou bien ce nerf part directement au moyen d'un prolongement filiforme de l'hémisphère pour aller se renfler très loin de son origine en un bulbe olfactif situé

sous l'orifice externe de la narine et de là s'éparpiller en un pinceau de filaments très fins. Dans le premier cas, cette houppe de filaments olfactifs s'échappe en éventail de l'extrémité même du nerf olfactif.

Les véritables nerfs olfactifs sont ces filets excessivement tenus. Le bulbe olfactif possède la même structure que l'hémisphère dont il n'est que la continuation, et dans le cas où ce bulbe est reporté à l'extrémité du pédoncule olfactif, ce pédoncule n'est lui-même qu'un étirement du lobe antérieur formé exclusivement du prolongement des fibres blanches réunies en faisceau du cerveau antérieur; la substance granuleuse fondamentale ayant diminué progressivement jusqu'à disparaître pendant le trajet du pédoncule.

D'après *Cuvier* et *Serres*, les racines du nerf olfactif passent sous la face inférieure des hémisphères et se continuent avec le pédoncule de ces lobes.

En réalité, les tractus d'origine sortent de l'extrémité antérieure de ces hémisphères et traversent le crâne par un trou situé entre le sphénoïde antérieur et l'alisphénoïde pour cheminer ensuite sous le tégument. Leur extrémité antérieure ou le bulbe olfactif qui les termine vient buter contre une membrane fibreuse percée de trous nombreux destinés au passage des filaments olfactifs très tenus qui se répandent à la surface de la muqueuse nasale.

Il m'a été impossible de trouver un noyau d'origine réelle pour les nerfs olfactifs, mais j'ai pu constater qu'ils naissaient par deux racines, s'épuisant au mi-

lieu de la substance granuleuse fondamentale des lobes antérieurs.

Ces deux vraies racines sont des fibres qui cheminent dans la partie inférieure des hémisphères.

La racine interne s'avance jusqu'à la commissure des lobes antérieurs, elle y pénètre et se dédouble pour envoyer de chaque côté des tractus dans les pédoncules cérébraux.

La racine externe se perd au centre du lobe. Elle s'arrête bien avant d'arriver à la commissure interlobulaire et ses fibres ne se jettent pas comme l'a affirmé Baudelot dans cette commissure.

Il n'existe pas de noyau d'origine à grosses cellules tripolaires pour les nerfs de la première paire.

Leurs fibres élémentaires sont probablement en relation, mais d'une façon indéfinissable même au moyen des plus puissants grossissements avec la substance fondamentale finement granuleuse parsemée de cellules très petites, de noyaux libres et de fibres blanches qui forment la masse des lobes antérieurs.

II. — NERFS OPTIQUES

Les nerfs optiques sortent du cerveau moyen dans la partie infero-antérieure des lobes optiques et en avant du corps pituitaire.

Ils se présentent sous la forme de deux larges

bandes qui se croisent en passant l'une au-dessus de l'autre.

Il est admis généralement que ces nerfs ne possèdent pas de chiasma. Ce fait doit être admis d'une manière générale. Mais cependant j'ai rencontré parfois un échange de fibres analogue à celui des nerfs optiques chez les vertébrés supérieurs se faisant au travers de la petite commissure de *Haller* qui réunit les deux bandes optiques par leur face interne. (fig. D. ch.)

Chez le *Syngnathe*, le *Labrax*, j'ai pu par une dissection attentive constater ce fait. Sur les autres types que j'ai étudiés il m'est impossible d'affirmer si réellement ce chiasma existe.

Quelquefois il se produit au travers de l'une des bandes optiques, chez le *Hareng* par exemple, une sorte de boutonnière qui sert de passage au nerf du côté opposé.

Les nerfs optiques sont variables de forme, il suffit de citer, comme terme extrême, ce qui se passe chez les Pleuronectes, où les nerfs optiques se présentent comme une membrane plissée en éventail.

J'ai cherché soigneusement le noyau d'origine des nerfs optiques, les auteurs n'ayant pu jusqu'à présent assigner comme point de départ des fibres d'origine de ces nerfs un amas cellulaire bien localisé.

Carus et *Haller* admettent comme origine des nerfs optiques les deux couches des lobes optiques. C'est assez vague.

Desmoulins dit que les lames plissées du nerf op-

tique s'unissent en partie au feuillet interne des lobes optiques.

Arsaky, *Desmoulins* et *Cuvier* assurent que le nerf optique reçoit ses fibres des lobes inférieurs.

Haller et *Gottsche* nient cette dernière assertion.

D'après *Haller* ces nerfs recevraient aussi des fibres du trigonum fissum.

Baudelot est indécis sur ce sujet.

Des coupes pratiquées en série sur l'Encéphale de *Conger vulgaris* distante entre elles d'un centième de millimètre, m'ont fait apercevoir au-dessous de l'éminence lobée de part et d'autre d'une ligne verticale menée de la commissure du toit à l'hypophyse, un amas de cellules que je puis affirmer comme étant le noyau d'origine des nerfs optiques.

Ces cellules, au nombre de 7 ou 8 (fig. 14, *nO*), bipolaires sont situées immédiatement au-dessus d'un faisceau longitudinal correspondant au cordon postérieur du bulbe dont ce faisceau est le prolongement (fig. 13 *fpc*.)

Des fibres partent de cet amas cellulaire et passent du côté opposé en se croisant (*Ent.*) Elles se perdent ensuite au milieu des fibres circulaires qui remontent dans les parois de la voûte des lobes optiques (fig. 14 *fcT*.)

Sur la même figure, un groupe de fibres de chaque côté indique le trajet du nerf trochleaire (*n. P.*) dont la coupe n'a pas intéressé le noyau d'origine.

On voit que les nerfs optiques naissent d'un noyau situé au-dessous de l'éminence lobée immédiatement

au contact du plancher du ventricule optique et dans la zone bulbaire postérieure. Les Lobes optiques concourent à la formation des nerfs de la vision. Les fibres cheminent d'arrière en avant en remontant vers le toit des lobes optiques, dans la couche interne de ces lobes; puis s'incurvent pour se diriger vers le point d'émergence ou se trouve l'entrecroisement apparent sans échange de fibres. Ce n'est que plus loin et dans les cas que j'ai signalés au travers de la commissure de Haller que se fait le véritable échange des fibres nerveuses.

Les nerfs optiques reçoivent des fibres des Lobes inférieurs (fig. 25, *fi*). Ces fibres naissent du sein de la substance fondamentale de ces lobes, sans montrer un noyau d'origine déterminé. Elles se dispersent dans la masse en se mettant peut-être en relation avec les granulations libres des lobes inférieurs et s'épuisent entre ces noyaux.

Le schema (fig. 25), nous montre le trajet des fibres optiques.

Du noyau d'origine (*no*) partent de chaque côté, en se croisant, des fibres se dirigeant en bas vers le point d'émergence des nerfs (*f. op.*) D'autres faisceaux (*ft*) remontent vers le toit des lobes optiques, le parcourent d'arrière en avant pour venir sortir à la partie antérieure du plancher en avant de la glande pituitaire. D'autres faisceaux au nombre de trois sortent des lobes inférieurs (*fi*) pour se réunir en un tronc commun qui va se réunir aux faisceaux qui remontent dans la couche interne des lobes optiques.

Haller avait soupçonné que les fibres optiques sortaient du plancher du ventricule optique en arrière du *trigonum fissum*, mais sans avoir pu montrer leur noyau d'origine.

Serres voyait dans les lobes inférieurs des ganglions d'origine des nerfs optiques puisqu'il les appelait lobules optiques.

J'ai vérifié l'opinion de *Haller* tout en démontrant que *Cuvier* et *Serres* avaient raison en signalant une relation étroite entre les lobes inférieurs et les nerfs optiques.

Enfin les nerfs optiques sortent du crâne par un trou de la base de la petite aile (*Cuvier*) ou de l'alisphénoïde antérieur.

III. — NERF OCULO MOTEUR COMMUN

Le nerf oculo moteur commun qui anime tous les muscles de l'œil excepté l'oblique et le moteur droit externe naît à la face inférieure du bulbe sous l'entrée de l'aqueduc postérieur de *Sylvius* à la limite entre le cerveau moyen et le cerveau postérieur immédiatement derrière le point où les lobes inférieurs s'attachent à l'Encéphale.

Il sort du crâne au travers de la petite aile du sphénoïde en arrière du trou optique.

Carus prétendait avoir trouvé l'origine de ce nerf dans le torus antérieur.

Arsaky et *Cuvier* disent que les renflements situés en avant des lobes optiques représentant les hémisphères, que les pyramides antérieures étant les pédoncules du cerveau, les origines des nerfs oculomoteurs communs sont les mêmes que celles de l'homme.

Ainsi que j'ai pu le constater, le noyau d'origine du nerf de la troisième paire se trouve dans la partie inférolatérale du bulbe en avant des origines du Trijumeau et se présente comme un amas peu considérable de cellules multipolaires.

Le nerf moteur oculaire commun possède une certaine importance au point de vue de la détermination des parties de l'Encéphale. Toujours il marque chez les Vertébrés supérieurs la limite postérieure du troisième ventricule. Nous pouvons en conclure la place des lobes inférieurs. Puisque l'origine du nerf oculo moteur commun se trouve en arrière de leur point d'implantation, nous pouvons affirmer que les Lobes inférieurs font partie du cerveau intermédiaire.

IV. — NERF TROCHLÉAIRE OU PATHÉTIQUE

Le Nerf pathétique naît toujours en arrière des lobes optiques des parties inféro latérales du bulbe

au-dessous du point de contact du cervelet avec les lobes optiques.

Il sort du crâne par un trou de l'alisphénoïde, petite aile (Cuvier).

Le nerf pathétique tire son origine réelle d'un noyau situé au-dessous de l'aqueduc de Sylvius, immédiatement en arrière de l'éminence lobée, en dessous des faisceaux pédonculaires postérieurs.

L'amas cellulaire se découvre sur les coupes transversales aussitôt que celles-ci n'intéressent plus le toit des lobes optiques et commencent à entamer le cervelet.

Il est à remarquer que chez l'homme une branche récurrente du pathétique se rend à la tente du cervelet. Chez les Poissons osseux, il est intéressant de constater que de même un petit filet récurrent du pathétique se ramifie dans la pie mère qui recouvre la base du Cervelet.

V. — NERF TRIJUMEAU

Le Nerf trijumeau sort des parties latérales de la moelle allongée.

Jusqu'ici on a décrit ce nerf comme formé de plusieurs faisceaux dont l'un sans différenciation complète comprenait les éléments du facial des Vertébrés supérieurs

J'ai reconnu que le Nerf facial existe bien chez les Poissons osseux comme un nerf indépendant ayant son noyau d'origine spécial situé dans la partie du bulbe correspondant aux pyramides inférieures. C'est un nerf sensible et moteur dont les faisceaux se réunissent à leur sortie avec les deux racines du Trijumeau mais sans avoir avec elles d'autres relations qu'une connexion anatomique au moyen d'une enveloppe de tissu conjonctif.

Il est possible par une dissection délicate d'isoler complètement le faisceau facial de l'ensemble du Trijumeau.

Le Trijumeau sort des parties latérales du Bulbe par deux racines, l'une très volumineuse, sensible, l'autre plus grêle, motrice.

La position des noyaux d'origines réelles de ces deux racines nous met en droit de leur attribuer ces fonctions physiologiques.

La racine antérieure s'insère sur le bord externe des pyramides antérieures de la moelle allongée (fig. 24, *Rd.*)

La racine postérieure sort de la moelle allongée plus en arrière, à la base du cervelet et ses fibres cheminent le long de la paroi du IV^e Ventricule et se rendent dans le faisceau ventriculaire latéral externe des pyramides postérieures (fig. 24, *Rp.*)

Cuvier comptait six branches au nerf Trijumeau :

Une ophtalmique.

Une maxillaire supérieure.

Une maxillaire inférieure.

Une occipitale.

Une operculaire.

Une pterygo-palatine.

La branche ophtalmique chemine entre les muscles droit supérieur et droit externe et pénètre dans le globe oculaire.

La branche maxillaire supérieure traverse un canal situé entre le corps du sphénoïde et les bases de la petite et de la grande aile puis se ramifie beaucoup en formant un plexus pour la lèvre et l'os intermaxillaire.

La branche maxillaire inférieure, traverse le crâne par un trou situé entre le bord antérieur de la grande aile et le bord postérieur de la petite aile et innerve les appareils palatin et pterygoïdien.

La branche operculaire sort du crâne par un trou de la grande aile et envoie une branche recurrenente à l'hypoglosse et au vague.

Il n'entre pas dans le plan de ce travail de s'occuper de la distribution des nerfs craniens, aussi nous passons rapidement sur cette partie anatomique pour nous occuper des origines réelles.

Le nerf de la V^e paire prend son origine dans le bulbe par deux racines.

1^o *Une racine antérieure* constituée par deux ordres de fibres, un groupe de petits faisceaux se dirige en arrière dans la paroi du bulbe vers les origines du

nerf acoustique et en dedans, puis se jette dans le cordon de la moelle, représenté par les pyramides antérieures (fig. 24. *Ra*, 1), vers un noyau d'origine bien localisé (fig. 19. *Ta*.)

Cette branche est donc formée d'éléments d'ordre moteur.

Un autre faisceau de fibres qui par leur réunion avec le précédent constituent la branche antérieure du Trijumeau se porte en dedans et se perd dans l'épaisseur des parois ventriculaires vers le cordon ventriculaire latéral interne (fig. 24. *Ra*, 2).

2° Une racine postérieure se composant de deux faisceaux :

1 faisceau inférieur (*faisceau principal* de Baudelot);

1 faisceau supérieur (*faisceau grêle supérieur* de Baudelot).

La dénomination employée par Baudelot provient de la présence d'un *faisceau grêle inférieur*, dans lequel cet anatomiste avait reconnu les éléments du Facial.

J'ai pu m'assurer que ce faisceau grêle inférieur n'est autre que le Facial vrai qui sort du bulbe d'une manière tout à fait indépendante en conservant un noyau spécial d'origine.

Il faut donc retirer de la racine postérieure du Trijumeau ce faisceau grêle inférieur, qui ne peut être attribué qu'au nerf de la VII^e paire.

Le faisceau inférieur ne peut être poursuivi bien loin car il se perd dès son entrée dans la moelle

allongée au milieu du faisceau ventriculaire médian (fig. 24. *Rp* 2).

Le faisceau supérieur se porte en arrière et traverse toute l'épaisseur du bulbe pour aller gagner le plancher du 4^e ventricule. Là il se jette dans un noyau d'origine composé de six à sept cellules (fig. 19. *npT*), situé sur le faisceau ventriculaire latéral qui fait partie de la pyramide postérieure (fig. 24. *Rp* 1).

Ce faisceau supérieur est le rameau sensitif du Trijumeau.

Les éléments moteurs du nerf de la V^e paire sont représentés par les faisceaux de la racine antérieure.

VI. — NERF MOTEUR OCULAIRE EXTERNE

Le nerf moteur oculaire externe ou abducteur naît de la face inférieure des pyramides à la hauteur de l'émergence du nerf acoustique et possède à son origine deux ou trois racines très petites.

Il sort du crâne entre les bases de la grande et de la petite aile du sphénoïde à la face supérieure concave du corps sphénoïdal.

Son noyau d'origine n'a rien de remarquable. Sa situation sur les pyramides antérieures permet de lui attribuer un rôle exclusivement moteur.

VII. — NERF FACIAL

Le nerf facial naît en dessous du Trijumeau, il est réuni par une gaine conjonctive à ce dernier nerf pendant une faible partie de son trajet dès sa sortie de la moelle allongée. Il sort du crâne par le même trou que la branche maxillaire du Trijumeau et se distribue à l'opercule, aux muscles des mâchoires, à la région intermaxillaire et à l'appareil branchial.

Il contient à la fois des éléments sensitifs et des éléments moteurs.

Le nerf facial sort d'un noyau cellulaire formé de belles cellules tripolaires nucléées et réunies au nombre de cinq ou six sur le faisceau ventriculaire médian. (fig. 20, *np*.)

Un autre noyau d'origine du Facial se trouve directement au-dessous dans les cordons antérieurs de la moelle allongée au-dessous de la commissure transverse. Des fibres partant de ce noyau remontent pour se réunir à celles émanant du noyau supérieur. (fig. 20, *na*.)

Le Facial se comporte donc tout à fait comme un nerf Rachidien.

Ces deux ordres de fibres se réunissent ensuite en un seul faisceau dont l'émergence se voit entre les deux racines du Trijumeau et au-dessous d'elles.

La fig. (20) montre en *nT* le noyau d'origine de la racine postérieure du Trijumeau; en (*np*) le

noyau de la racine supérieure du Facial; en (*na*) celui de la racine inférieure du même nerf.

VIII. — NERF ACOUSTIQUE

Scarpa et *Cuvier* avaient regardé le nerf acoustique comme une branche de la V^e paire.

Ce nerf s'insère sur la moelle allongée derrière la racine postérieure du Trijumeau. C'est un gros nerf formé d'un tronc très court qui se ramifie en éventail pour se distribuer dans les différentes parties de l'oreille interne.

On a cru jusqu'ici que ce nerf ne possédait pas de noyau d'origine.

Il existe cependant un amas cellulaire d'où s'échappent les fibres acoustiques, situé sur les parties latérales du bulbe au-dessus du faisceau ventriculaire latéral. (fig. 27. *nA*.)

La position du noyau cellulaire par rapport aux cordons de la moelle allongée est encore caractéristique. Par les connexions de ses fibres avec le faisceau ventriculaire latéral, le nerf acoustique est d'ordre sensitif. Mais si l'on considère quelques cellules situées en dessous du faisceau ventriculaire latéral interne, en contact avec les pyramides inférieures, on serait en droit de croire que le nerf auditif possède quelques filets moteurs; en effet, sur la

fig. 27 en *nmA*, on constate la présence d'un léger amas cellulaire origine d'un petit nombre de fibres nerveuses qui remontent pour aller se réunir au gros faisceau d'émergence du nerf acoustique.

Aussitôt après sa sortie de la moelle allongée, le nerf auditif se divise en branches partant d'un tronc large et très court. Ces petits filets innervent le vestibule et les canaux semi-circulaires. Chez le Merlan par la dissection simple on peut apercevoir en ouvrant la cavité de l'oreille, le tronc commun et l'élégant éventail des fibres auditives qui s'en détache pour embrasser l'otolithe.

IX. — NERF GLOSSOPHARYNGIEN

Le nerf de la neuvième paire prend naissance par deux racines en arrière du nerf acoustique au-dessous de la racine antérieure du Pneumogastrique et au-devant du lobe de ce dernier nerf.

Il a été longtemps confondu avec la première branche du nerf vague.

Carus niait son existence et Cuvier l'avait comparé au nerf Glossopharyngien des Vertébrés supérieurs.

C'est à cette dernière opinion qu'il faut s'arrêter.

Le nerf de la neuvième paire sort du crâne par un

trou creusé dans la partie antérieure de l'occipital latéral.

La fig. 29 représente une coupe du bulbe d'un *Labrus*, passant un peu en avant de la pointe du IV^e ventricule.

On y remarque deux noyaux d'origine, l'un pour la racine antérieure, l'autre pour la racine postérieure.

Le noyau de la racine postérieure est situé en *nP* sur les parties inféro latérales de la paroi ventriculaire. Il correspond aux cordons ventriculaires latéraux externes (*fl ex*) sous lesquels il est situé.

En dessous, dans la portion correspondant à l'entrecroisement des pyramides antérieures du bulbe, on aperçoit un autre noyau cellulaire (*nA*), origine de la racine antérieure du nerf Glossopharyngien.

Aussitôt après sa sortie du crâne, le nerf de la neuvième paire se divise en deux rameaux : l'un postérieur, qui se rend à la branchie, l'autre antérieur qui innerve la membrane buccale.

X. — NERF PNEUMOGASTRIQUE OU VAGUE

Le nerf pneumogastrique ou vague naît de la moelle par deux troncs séparés dont l'un sert aux fonctions de la vie organique (rameau viscéral) res-

piration, circulation, digestion. L'autre forme le système latéral du Pneumogastrique et chemine au-dessous de la peau jusqu'à l'extrémité caudale en donnant des ramuscules aux organes de la ligne latérale.

Il sort du crâne par un trou de l'occipital latéral, en arrière et au-dessous de l'émergence du glosso-pharyngien.

Les deux racines du Pneumogastrique s'échappent de la base des lobes du nerf vague.

La racine antérieure se compose de plusieurs faisceaux dont l'un se porte obliquement en arrière vers le lobe du pneumogastrique (fig. 16 *naP*). Un deuxième faisceau se porte en avant vers la base du lobe médian et s'épuise au milieu de sa substance; le troisième remonte vers la base du Cervelet et pénètre dans les pédoncules cérébelleux postérieurs.

La racine postérieure (fig. 17 *nPp*) naît du lobe énorme qui se trouve immédiatement en arrière du Cervelet sur les parties latérales du bulbe. Les renflements auxquels on a donné le nom de lobes du pneumogastrique sont pairs et se développent jusqu'à recouvrir complètement le IV^e ventricule.

La soudure de ces deux parties se fait tardivement ainsi que le démontre l'embryologie, et chez l'adulte, la trace de la séparation primitive est représentée par un sillon situé à la partie supérieure de la moelle allongée

La coupe (fig. 16) pratiquée sur un *Cyprinus*

carpio permet d'étudier les rapports du Pneumogastrique, du lobe médian et des lobes du Vague.

Le lobe médian, très développé chez les Cyprins, est constitué par une masse arrondie, que l'examen histologique montre entièrement formé de substance grise.

Il recouvre l'extrémité rétrécie du IV^e ventricule, qui se présente en section comme un canal triangulaire, tapissé par l'épithélium cylindrique, commun à toutes les cavités ventriculaires encéphaliques.

De part et d'autre du lobe médian, s'étendent en recouvrant ce dernier, les lobes du Pneumogastrique qui descendent à la hauteur de la commissure, transverse de la moelle allongée, en ménageant entre eux et cette dernière un espace suffisant pour le passage du nerf vague.

Les lobes du Pneumogastrique présentent une structure peu complexe.

On y remarque :

1° Une couche corticale de substance grise, parsemée d'une quantité considérable de noyaux libres (fig. 17 *zC*, *my*).

2° Des fibres radiaires, perpendiculaires à la surface du lobe qui descendent vers le bulbe (*fr*).

3° De grosses cellules nerveuses, à deux ou trois prolongements, munies d'un gros noyau et d'un nucleole (fig. 18). Ces cellules, au nombre d'une douzaine environ, sont orientées par leur plus grand axe dans le sens de la direction d'émergence du nerf. C'est dans ce noyau d'origine réelle que prennent

naissance les faisceaux élémentaires du Pneumogastrique.

Nous avons décrit le noyau de la racine postérieure du Pneumogastrique et sa position dans la région correspondante au faisceau ventriculaire latéral interne du bulbe, permet de conclure que cette racine postérieure du Pneumogastrique, est d'ordre purement sensitif.

La fig. 16 représentant une coupe de la même moelle allongée, un peu en avant de la précédente, montre un amas cellulaire moins important, situé au-dessous de la pointe du IV^e ventricule et qui est l'origine des faisceaux moteurs du Pneumogastrique.

Les fibres radiculaires partant de ce point, remontent en effet vers les parois externes et supérieures du bulbe et vont se réunir au faisceau des racines postérieures, pour constituer l'ensemble du nerf Pneumogastrique.

XI. — NERF HYPOGLOSSE

Le nerf Hypoglosse a été longtemps méconnu chez les Poissons.

Treviranus et **Desmoulins** nient son existence.

Carus et **Serres** affirment l'avoir vu.

Cuvier ne se prononce pas et le désigne sans autre dénomination, comme étant le dernier des nerfs cérébraux:

Baudelot et **Stieda** le regardent comme le premier nerf de la moelle et ne le différencient pas des autres nerfs rachidiens.

Mes recherches me permettent d'affirmer que le Nerf hypoglosse existe chez les Poissons osseux, comme chez les Vertébrés supérieurs.

Il naît des parties postérieures de la moelle allongée par deux racines, une inférieure et une supérieure beaucoup plus grêle que la première.

Le nerf de la XI^e paire passe par un grand trou ovulaire, percé dans la face postérieure de l'occipital latéral. Il se divise aussitôt en deux branches, dont l'antérieure se recourbe en avant et donne des filets aux muscles pharyngiens et au muscle sterno-hyoïdien.

La branche postérieure innerve tous les muscles de la nageoire pectorale.

Les deux noyaux d'origine réelle du Nerf hypoglosse, sont visibles sur la coupe transversale d'une moelle de *Platessa vulgaris*, représentée (fig. 28). Le noyau de la racine postérieure repose sur la face interne et supérieure du faisceau ventriculaire médian. Le noyau de la racine antérieure est situé au-dessous de la commissure transverse, dans une situation analogue à celle des noyaux d'origine des racines antérieures rachidiennes. La fig. 31 complète la fig. 28, en montrant le noyau d'origine de la racine motrice, visible dans une coupe pratiquée sur un bulbe de *Labrus*.

HOMOLOGIES CÉRÉBRALES

Par sa forme, sa situation médiane et impaire au-dessus du quatrième ventricule, le *Cervelet* doit être considéré comme l'homologue de la partie correspondante de l'Encéphale des mammifères.

Mickluch-Maclay et **Gegenbaur** en ont fait des Tubercules quadrijumeaux. Ils ont considéré comme un cervelet cette lame commissurale qui s'avance de part et d'autre comme un pont au-dessus de la cavité du IV^e ventricule. Or cette lame n'est que la portion pédonculaire du cervelet ainsi que nous l'avons vu.

D'autre part, la structure histologique du cervelet montre d'une manière constante chez tous les Poissons la présence d'une couche corticale grise granuleuse, d'une zone moyenne de cellules nerveuses et d'une couche centrale de myélocytes.

Cette disposition permet donc de conclure indépendamment de la nature de ses connexions avec la moelle allongée que le Cervelet des Poissons osseux est bien l'homologue du Cervelet des Mammifères.

Les *Lobes inférieurs* sont des organes qui semblent, par leur disposition au-dessous de l'Encéphale, constituer des formations anormales et hors de série. Les coupes démontrent que ces lobes sont composés en majeure partie de substance grise.

On doit les considérer comme des épaissements

des parois de l'Infundibulum avec lequel le ventricule dont ils sont creusés est en communication.

Leurs rapports avec les nerfs de la vision sont des plus étroits puisqu'une partie des fibres d'origine des nerfs optiques y prend naissance. On peut donc voir dans ces lobes non les homologues des Corps striés comme on l'a cru longtemps, mais bien des renflements ganglionnaires de nature spéciale concourant à renforcer les Nerfs optiques.

L'*Eminence lobée* n'est autre chose qu'un repli du cervelet ainsi que sa constitution histologique le démontre et d'ailleurs l'embryologie enseigne qu'il existe un parallélisme complet entre le développement de ces deux organes.

Les *Lobes optiques* sont plus difficiles à homologuer.

D'après **Cuvier** ce serait des hémisphères cérébraux. Suivant **Treviranus**, **Gottsche** et **Camper** ils représenteraient seulement la partie postérieure des hémisphères. **Arsaky**, **Guillot**, **Serres**, **Desmoulins**, **Stieda** et **Baudelot** en font des Tubercules quadrijumeaux.

Ces auteurs soupçonnaient seulement ce fait sans avoir connu l'histologie de l'organe et surtout sans s'être bien rendu compte de ses connexions avec les nerfs optiques.

En réalité, les Nerfs optiques prennent naissance dans les Lobes optiques et les tractus d'origine des nerfs de la IV^e paire marquent d'une façon indéniable la limite postérieure de ces lobes.

La présence d'une commissure, analogue à la commissure postérieure du cerveau chez les Mammifères, permet au surplus de reconnaître dans les Lobes optiques des Poissons, les analogues des Tubercules quadrijumeaux.

Cette opinion s'appuie, du reste, non seulement sur la structure intime de ces lobes, mais encore sur une notion fournie par l'embryologie comparée et que je dois mentionner ici à l'appui de mon assertion.

Serres a démontré en effet que les Tubercules quadrijumeaux chez les Mammifères se développent d'abord comme deux vésicules creuses comparables aux énormes lobes creux des Poissons. Ces tubercules se divisent et se solidifient en grandissant et il est à remarquer comme un fait concluant à l'appui de cette thèse que chez les Reptiles, les lobes optiques sont creux et répondent par leur situation aux lobes optiques des Poissons osseux.

— — —

UN MOT SUR LA THÉORIE VERTÉBRALE DU CRANE

En terminant cette étude histologique du cerveau des Téléostéens, après cet exposé des origines réelles et apparentes des paires crâniennes, il est bon d'indiquer quels sont les résultats qui se dégagent de leur connaissance.

Il y a certainement une analogie frappante entre la nature de ces nerfs cérébraux et celle des nerfs ordinaires rachidiens tant au point de vue de leur mode d'émergence qu'au point de vue de leurs noyaux d'origine réelle.

Qu'il me soit permis de remettre en lumière une ancienne hypothèse qui me paraît cadrer singulièrement avec la conception que l'on peut se faire de la nature rachidienne des nerfs cérébraux correspondant à une segmentation vertébrale, confuse il est vrai, mais réelle dans le crâne des Poissons osseux.

Peut-on en effet ramener au type des nerfs spinaux tous les nerfs rachidiens ?

Sans trop violenter les comparaisons, je crois qu'à part le nerf olfactif qui ne serait qu'un prolongement des hémisphères cérébraux ou des lobes antérieurs adapté au rôle physiologique de l'olfaction, qu'il est admissible de ne voir dans toute la série des nerfs crâniens que des nerfs spinaux modifiés.

Quant bien même on ne trouverait, comme dans certains nerfs, qu'un seul noyau d'origine, on devrait

admettre que les deux racines de motilité et de sensation se sont fondues d'après la loi — énoncée par *Carus*, — qui préside au développement des nerfs.

Cet anatomiste (1) s'exprime ainsi :

« De même que le degré le plus bas du développement nerveux est constitué par un nerf homogène ne présentant pas de racines séparées de sensibilité et de motilité, et sortant d'un ganglion simple; le degré le plus élevé consiste en ce que les deux racines restant isolées se comportent comme des nerfs particuliers. Il existe un troisième degré intermédiaire dans lequel les deux racines naissent séparément, mais se réunissent bientôt en un tronc commun. »

Le premier degré correspond au nerf des Invertébrés. Le troisième degré intermédiaire répond à tous les nerfs des Vertébrés, excepté l'Optique et l'Olfactif, puisque dans le nerf Acoustique il existe des filets moteurs provenant d'un noyau cellulaire apparent situé sur les pyramides antérieures.

Tous les autres nerfs cérébraux naissent de l'Encéphale, ou pour parler plus exactement de la moelle modifiée, par deux racines : l'une sensible et l'autre motrice. Quelques-uns comme le Glossopharyngien et l'Hypoglosse montrent un parallélisme remarquable avec l'organisation des nerfs spinaux.

Ne doit-on pas concevoir maintenant, — et ceci

(1) *Carus*. — Von den Urtheilen des Knochen und Schalen gerustes.

hâtons-nous de le dire, n'est qu'une hypothèse qui ne sera prouvée que lorsque la composition du crâne et sa morphologie seront plus complètement connues, — une segmentation vertébrale crânienne correspondant à ces onze paires sortant de l'Encéphale des Poissons.

Doit-on s'attendre à trouver onze vertèbres ? Non, certes. Il faudrait toutefois en admettre seulement cinq qui comprendraient comme toute vertèbre des arcs neuraux, un centre et une apophyse neurale.

La vertèbre occipitale est bien représentée et n'a perdu aucun de ses caractères vertébraux. Son corps est le basi-occipital ; son arc : les ex-occipitaux et les paroccipitaux ; son apophyse épineuse : les sus-occipitaux.

Quel est le nerf qui correspond à ce segment ?

C'est l'Hypoglosse, nerf franchement rachidien avec ses deux racines motrice et sensitive, dépendant de la partie épencéphalique du Cerveau.

La deuxième vertèbre répond à la région du quatrième ventricule.

Le nerf de cette région s'est dédoublé en Pneumogastrique et en Glossopharyngien.

Le rôle de la sensibilité étant surtout dévolu au Pneumogastrique dont le noyau d'origine est situé dans les parties postérieures du bulbe, au-dessous des lobes du vague. Le corps de cette vertèbre est constitué par le basisphénoïde, son arc est formé par les occipitaux latéraux, l'apophyse neurale étant représentée par les pariétaux.

Le troisième segment vertébral a pour base le parasphénoïde ; pour arcs, les post-frontaux et la partie postérieure des orbitosphénoïdes ; pour apophyse neurale, l'os mastoïdien de Cuvier.

L'Acoustique est le nerf de ce segment avec son gros noyau pour la racine sensitive et son noyau moteur très réduit.

La région mésencéphalique a pour nerfs correspondants le Trijumeau et le Facial. Ici les filets moteurs et sensitifs sont répartis dans ces deux nerfs. Mais la prédominance du noyau postérieur de la racine du Facial permet d'attribuer à ce nerf la fonction sensitive.

La séparation des racines est poussée à un degré plus élevé dans ce cas, et elle atteint son maximum dans l'ensemble de la vertèbre optique dont les éléments vertébraux sont le sphénoïde antérieur, les petites ailes du sphénoïde (Cuvier) alisphénoïde antérieur et le Frontal.

Le nerf Optique s'est différencié vers une fonction de sensibilité spéciale. Ses racines motrices se sont séparées et constituent l'Oculo-moteur commun, le Pathétique et l'Oculo-moteur externe.

L'assimilation doit, je le crois, s'arrêter ici, la vertèbre rhinencéphalique d'Owen étant tellement modifiée qu'elle n'est plus discernable. Les racines sensibles et motrices du nerf olfactif se sont fondues et le noyau d'origine réelle a lui-même disparu.

J'ai tenu en terminant à présenter cette conception de la formation vertébrale du crâne en m'appuyant

sur la considération des noyaux d'origine des nerfs encéphaliques.

En groupant ainsi les déductions que l'on peut tirer de ce qui précède, il est permis d'expliquer, ainsi que je l'ai fait voir, cette ingénieuse hypothèse que l'on a souvent invoquée et qui attend encore pour prendre rang dans l'enseignement une démonstration vraiment rigoureuse.

CONCLUSIONS

Les conclusions résultant des recherches qui font l'objet de ce travail sont les suivantes.

La trame de la substance grise de la moelle épinière est formée d'une substance de soutien fibrillaire parsemée de cellules myélocytiques à prolongements très tenus, qui sont de nature nerveuse et non de nature conjonctive, ainsi qu'on l'avait cru jusqu'alors.

Les prolongements des grandes cellules grises des cornes antérieures de la moelle (prolongements indivis de Deiters) se continuent dans le cylindre d'axe des fibres élémentaires qui s'entourent de myéline progressivement en s'approchant de la périphérie de la moelle, pour sortir en faisceau afin de constituer le nerf rachidien.

La colonne vésiculaire de Clarke, origine des racines postérieurs ou sensibles des nerfs rachidiens se rencontre d'une manière constante dans la moelle des Téléostéens; elle se présente sous la forme d'une colonne nerveuse continue, homologue du noyau de Stirling des vertébrés supérieurs, et se continue dans le bulbe pour former généralement les racines de sensibilité des nerfs craniens.

Le Bulbe est une modification de la moelle qui se produit surtout par le rapprochement successif de la substance grise, vers sa partie supérieure et le doublement des cordons postérieurs de la moelle.

Le Nerf Hypoglosse existe chez les Poissons osseux avec tous les caractères d'un nerf rachidien. Il est indépendant et prend naissance dans le bulbe par deux racines. Il n'est pas représenté comme on l'avait cru jusqu'ici par la racine antérieure du premier nerf rachidien.

Le Nerf Vague tire son origine à la fois du lobe du Pneumogastrique et d'un noyau moteur situé sur les pyramides antérieures de la moelle allongée.

Ce nerf est en relation avec le lobule médian qui recouvre comme un pont le IV^e ventricule. Un faisceau du pneumogastrique remonte vers le cervelet et y pénètre au travers des pédoncules cérébelleux postérieurs.

On peut ainsi expliquer la relation qui existe entre les nerfs de la vie organique et le cervelet, l'ablation de ce dernier organe ayant démontré des troubles profonds du côté de la fonction respiratoire.

L'entrecroisement des pyramides existe chez les Poissons osseux et la limite anatomique du bulbe est déterminée en arrière par cet entrecroisement qui est l'homologue de celui des Mammifères.

Le Trijumeau et le Facial sont des nerfs distincts. On avait cru reconnaître les éléments du Facial dans le faisceau grêle de la racine postérieure du Trijumeau. Le nerf Facial est comme je l'ai démontré, un nerf indépendant qui tire son origine du bulbe par deux racines, l'une motrice et l'autre sensitive.

Les Lobes inférieurs sont des épaissements de la substance grise qui forme les parois de l'infundibu-

lum. Je les considère comme de véritables ganglions de renforcement des nerfs optiques, car une partie des fibres élémentaires de ces nerfs s'épuise au milieu des noyaux nerveux qui forment la substance fondamentale de ces lobes.

Il existe parfois un échange des fibres optiques d'un nerf à l'autre au travers de la commissure de Haller, ainsi que je l'ai constaté deux fois.

Le noyau d'origine des nerfs de la vision est situé sous le plancher du ventricule optique au-dessus des faisceaux pédonculaires, qui vont former les pédoncules des hémisphères et qui s'écartent pour circonscrire la cavité du 3^e ventricule. Les fibres optiques cheminent d'une part en avant dans l'épaisseur du plancher, tandis qu'un autre faisceau important remonte et se distribue en éventail dans le toit des lobes optiques pour redescendre en se condensant vers le point d'émergence, situé à la limite antérieure du cerveau intermédiaire en avant de l'hypophyse.

Enfin la détermination des noyaux d'origine des différentes paires craniennes, la structure histologique du cervelet, de l'éminence lobée, des lobes optiques et du lobe du Pneumogastrique, apportent avec les résultats précités, quelques contributions intéressantes à la connaissance du système nerveux central des Téléostéens.

EXPLICATION DES PLANCHES

FIG. 1. — Coupe transversale d'une moelle rachidienne de *Labrax lupus* montrant la disposition de la substance grise et des tubes nerveux.

Sa. Sillon antérieur. — C. Cellules nerveuses. — CA. Cornes antérieures. — CP. Cornes postérieures. — Sg. Substance grise. — E. Canal de l'Ependyme. — ep. Epithélium épendymaire. — n'. Cellules de la névroglie. — tn. Tubes nerveux. — ct. Commissure transverse. — Rh. Raphé. — V. Vaisseau.

FIG. 2. — Une cellule nerveuse des cornes antérieures de la moelle du même.

N. Noyau. — N' Nucléole.

FIG. 3. — Portion très grossie de la coupe représentée fig. 1.

Sg. Substance grise. — E. Canal de l'Ependyme. — ep. Epithélium du canal. — Rh. Raphé. — tn. Tubes nerveux. — cy. Cylindre-axe. — n'. Cellules de la névroglie. — V. Vaisseau. — gl. Globules sanguins.

FIG. 4. — Portion d'une coupe transversale de la moelle de *Belone vulgaris*, passant par le noyau d'origine de la racine antérieure d'un nerf rachidien et montrant le passage du prolongement cellulaire indivis dans le cylindre-axe d'une fibre nerveuse élémentaire.

Cn. Grosses cellules nerveuses. — pi prolongement indivis. — mC. Membrane cellulaire. — Sg. Substance grise. — rA. Racine antérieure du nerf. — tn. Tubes nerveux. — Rh. Raphé.

FIG. 5. — Portion très grossie d'une coupe transversale d'une moelle de *Platessa vulgaris*.

ct. Commissure transverse. — cn. Cellules nerveuses. — pi. Prolongement indivis. — e. Point d'émergence du nerf. — my. Myéline.

— CA. Cornes antérieures. — c.A. Cordons antérieurs. — Ct. Commissure transverse.

FIG. 6. — Coupe transversale d'une moelle de *Trutta vulgaris* montrant la disposition de la colonne de Clarke et l'entrecroisement des pyramides.

Sa. Sillon antérieur. — CP. Corne postérieure. — c. cl. Colonne de Clarke. — c. Canal de l'Ependyme. — Sg. Substance grise. — CA. Cornes antérieures. — cA. Cordon antérieur.

FIG. 7 et 8. — Coupe transversale d'une moelle de *Motella vulgaris* passant au niveau de la racine postérieure du nerf Hypoglosse.

C. Cervelet. — pm. Pie mère. — my Couche myélocytique. — fp. Fibres-obliques pédonculaires. — f. l. e. Faisceau latéral externe. — f. l. i. Faisceau latéral interne. — ent. Entrecroisement des pyramides. — As. Aqueduc de Sylvius.

FIG. 9. — Coupe transversale du Bulbe et du Cervelet d'un *Labrax lupus*.

fr. Fibres radiaires. — zc. Zone corticale, — Zi. Zone intermédiaire. — Zm. Zone médullaire. — pm. Pie mère. — Cn. Cellules nerveuses. — my. couche myélocytique. — Aq. S. Aqueduc de Sylvius. — f. v. m. faisceau ventriculaire médian. — fv. li. Faisceau ventriculaire latéral interne. — f. l. ex. Faisceau latéral externe. — Cn. Cellules nerveuses motrices. — Rh. Raphé. — CA. Cornes antérieures.

FIG. 10. — Coupe du Cervelet d'un jeune *Syngnathus acus* montrant la disposition de la cavité ventriculaire cérébelleuse.

Les myélocytes sont localisés autour du ventricule.

vC. Ventricule cérébelleux. — ss. Diverticule supérieur. — s. i. Diverticule inférieur. — s. l. Diverticule latéral. — my. Zone myélocytique. — Zc. Zone corticale.

FIG. 11. — Coupe transversale de l'Eminence lobée d'un *Scomber vulgaris*.

Cvc. Cavité ventriculaire formant le prolongement antérieur du ventricule cérébelleux. — my. Couche myélocytique. — ftr. Fibres traasverses commissurales. — cl. Cavité latérale. — fr. Fibres radiaires. — cbl. Commissure blanche.

FIG. 12. — Coupe transversale de la portion médiane du toit des Lobes optiques prise sur un *Cyprinus carpio*.

TL. Torus longitudinales ou commissure calloïde. — *p*. Pie mère. — *co*. Fibres de soutien de la commissure. — *s*. sillon longitudinal. — *fs*. Fibres de soutien radiant en éventail au milieu de la substance fondamentale de la commissure. — *Sg*. Substance granuleuse. — *fc*. Fibres circulaires. — *fl*. Coupe de fibres longitudinales. — *ft* fibres transverses.

FIG. 13. — Coupe transversale passant par les lobes optiques, les lobes inférieurs et le canal hypophysaire — montrant l'origine des tractus optiques dans les lobes inférieurs et le passage oblique des fibres dans le toit. (*Labrus*).

com. Commissure calloïde. — *Tlo*. Toit des lobes optiques. — *fob. o*. Fibres obliques des nerfs optiques. — *fo. li*. Fibres obliques venant des lobes inférieurs. — *vi*. Ventricule inférieur. — *fpc*. faisceaux pédonculaires passant au-dessus des lobes inférieurs pour aller former les pédoncules cérébraux qui circonscrivent la cavité de l'Infundibulum. — *LI* Lobes inférieurs. — *AqS*. Aqueduc de Sylvius. — *N*. Noyau d'origine du N. optique.

FIG. 14. — Coupe passant par l'hypophyse, les lobes optiques et les lobes inférieurs en avant des noyaux d'origine des nerfs pathétiques montrant les noyaux d'origine et le trajet des fibres optiques (*Conger vulgaris*).

com. Commissure calloïde. — *TLO*. Toit des lobes optiques. — *fcT*. Fibres circulaires du toit. — *VO*. Ventricule optique. — *El*. Eminence lobée. — *my*. Myélocites. — *fl. ex*. Faisceaux latéro externes du bulbe qui contribuent à former le plancher du ventricule optique. — *Ent*. Entrecroisement des fibres optiques. — *NO*. Noyau d'origine des N. optiques. — *nP*. Nerf pathétique. — *Rh*. Raphé médian. — *LI* Lobes inférieurs. — *ép. vi*. Epithélium ventriculaire de ces lobes. — *hy*. Hypophyse. — *tgl*. Tubes glandulaires.

FIG. 15. Portion très grossie d'une coupe longitudinale de l'Hypophyse (*Conger vulgaris*).

tc. tissu conjonctif. — *tg*. Tubes glandulaires. — *ce*. Cellules glandulaires. — *mp* Membrane propre. — *N*. Noyaux. — *fc*. fibres circulaires.

FIG. 16. — Coupe transversale du Bulbe d'un *Cyprinus carpio*

montrant les connexions du lobule médian et du lobe du vague ainsi que les origines de la racine antérieure du Pneumogastrique.

lb. Lobe du vague. — *Zc.* Zone corticale. — *fr.* Fibres radiculaires pneumogastriques. — *lob.* lobule médian. — *my.* Myélocites. — *E.* Canal de l'Ependyme. — *fm.* Fibre radiculaire du pneumogastrique, s'épuisant dans le lobule médian. — *naP.* Noyau de la racine antérieure du Pneumogastrique. — *f. arc.* Fibres arciformes.

FIG. 17. Coupe montrant la structure histologique du Lobe du Vague ainsi que le noyau d'origine de la racine postérieure du Pneumogastrique (*Cyprinus carpio*).

my. Couche centrale myélocitique. — *E.* Canal de l'Ependyme. — *cm.* Commissure transverse. — *Zc.* Zone corticale. — *naP.* Noyau d'origine de la racine postérieure du Pn. — *fr.* Fibres radiaires. — *Pn.* Nerf Pneumogastrique.

FIG. 18. — Cellules tripolaires et bipolaires de la racine postérieure du Pneumogastrique.

FIG. 19. — Coupe transversale du Bulbe et du Cervelet d'un *Labrax lupus*, montrant les noyaux d'origine des racines du Trijumeau.

my. Myélocites. — *pm.* Pie mère. — *Zc.* Zone corticale. — *Sb.* Substance blanche. — *IV V.* IV^e Ventricule. — *ltc.* Lame transverse du cervelet. — *Ct.* Commissure transverse. — *naP.* Noyau de la racine postérieure. — *Ta.* Noyau de la racine antérieure du Trijumeau.

FIG. 20. — Coupe transversale du même Bulbe montrant les rapports des noyaux d'origine du Trijumeau et du Facial.

My. Couche myélocitique du Cervelet C. — *vc.* ventricule cérébelleux. — *pp.* Pédoncules cérébelleux postérieurs. — *naT.* Noyau du Trijumeau. — *naP.* Noyau postérieur du Facial. — *naA.* Noyau antérieur du Facial. — *Ct.* Commissure transverse. — *T.* Trijumeau. — *F.* Facial.

FIG. 21. — Noyau d'origine du Glossopharyngien chez le *Syngnathus acus*.

C. Cervelet. — *Gp.* Nerf Glossopharyngien. — *fl.* Faisceau latéral interne. — *na.* Noyau de la racine antérieure. — *ent.* Entrecroisement des pyramides.

FIG. 22. — Myélocytes, cellules et granulations du Cervelet. Verick. Obj. imm. 9. oc. 1.

N. Noyaux libres. — *C.* Cellules nerveuses tripolaires et multipolaires. — *cf.* Cellules fusiformes. — *N. G.* Noyau montrant son nucléole et son contenu finement granuleux, la membrane d'enveloppe est visible en *m.*

FIG. 23. — Figure schématique indiquant les connexions du Cervelet avec le Bulbe et l'Eminence lobée. Coupe sagittale.

Tlo. Toit des lobes optiques. — *El.* Eminence lobée. — *Aq. s.* Aqueduc de Sylvius. — *C.* Cervelet. — *Pa.* Pédoncules cérébelleux antérieurs. *Pm.* Pédoncules cérébelleux moyens. — *Pc.* Pédoncules cérébelleux postérieurs.

FIG. 24. — Figure schématique pour montrer les origines des racines du Trijumeau et du Facial.

B. Bulbe. — *Pa.* Pyramides antérieurs. — *C.* Cervelet. — *fl. ex.* Faisceau latéral externe. — *f. v. m.* Faisceau ventriculaire médian. — *fl. l.* Faisceau ventriculaire latéral. — *Tr.* Trijumeau. — *F.* Facial. — *Rp* (1). Racine postérieure du Trijumeau. (2). son faisceau accessoire. — *R* (1). faisceau inférieur. — *R* (2). Faisceau supérieur de la racine antérieure du Trijumeau. — *Ra.* Racine antérieure — *Rp.* Racine postérieure du Facial.

FIG. 25. — Figure schématique destinée à montrer les origines des nerfs optiques.

CH. Commissure de Haller. — *II.* N. optique. — *Vo.* Ventricule optique. — *AS.* Aqueduc de Sylvius. — *III.* N. moteur oculaire commun (noyau d'origine). — *NO.* Noyau d'origine du Nerf optique. — *ft.* fibres optiques du toit. — *fop.* fibres optiques pédonculaires. — *fi.* Fibres optiques venant des lobes inférieurs.

FIG. 26. — Coupe transversale d'un Bulbe de *Platessa vulgaris* montrant le noyau de la racine postérieure du N. Glossopharyngien.

GP. Nerf Glossopharyngien. — *Bdc.* Bande commissurale. — *fl. l.* Faisceau latéral interne. — *Co.* Commissure transverse.

FIG. 27. — Coupe d'un bulbe de *Labrax lupus*, pour montrer les origines du Nerf acoustique.

ltc. Lame transverse du Cervelet. — *Col.* Cordon ventriculaire

latéral. — *nA*. Noyau postérieur de l'Acoustique. — *NA*. Nerf acoustique. — *nmA*. Noyau de la racine antérieure du même.

FIG. 28. — Coupe du bulbe de *Platessa vulgaris*, montrant les origines de l'Hypoglosse.

nP. Noyau de la racine postérieure du nerf Hypoglosse (*Hy*).

FIG. 29. — Origine du N. Glossopharyngien chez un *Labrus*.

GP. N. Glossopharyngien. — *nP*. Noyau de la racine postérieure. — *nA*. Noyau de la racine antérieure. — *ent*. Entrecroisement des pyramides.

FIG. 30. — Coupe transversale d'une moelle de *Trutta vulgaris*.

Sp. Sillon postérieur. — *ep*. Canal de l'Ependyme. — *cP*. Cordon postérieur. — *cA*. Cordon antérieur. — *CA*. Corne antérieure. — *CP*. Corne postérieure. — *Sa*. Sillon antérieur. — *R*. Racine motrice d'un nerf rachidien.

FIG. 31. — Noyaux d'origine réelle du nerf Hypoglosse (Coupe prise sur un *Labrus*.

Lv. Lobe du vague. — *nP*. Noyau de la racine postérieure. — *nA*. Noyau de la racine antérieure. — *Hy*. N. Hypoglosse.

FIG. 36. — Schema de la disposition des Pyramides et des cordons dans le Bulbe.

Py. p. Pyramide postérieure. — *Py. a*. Pyramide antérieure. — *Rh*. Raphé. — *flex*. Faisceau latéral externe. — *fl.* Faisceau latéral interno. — *fvm*. Faisceau ventriculaire médian. — *Bdc*. Bandelette commissurale.

FIG. 37. — Vue supérieure du IV^e Ventricule chez un Téléostéen.

luc. Lame transverse du Cervelet. — *Bdc*. Bandelette commissurale. — *fvm*. Faisceau ventriculaire médian. — *flex*. Faisceau latéral externe.

FIG. A. — Encéphale de *Labrax lupus*, vu par la face inférieure.

FIG. B. — Encéphale d'un Téléostéen *Gadus morrhua* vu par la face inférieure.

FIG. C. — Encéphale du même, vu latéralement.

FIG. D. — Figure schématique montrant la disposition des parties de l'encéphale, les commissures et les origines réelles des nerfs.

LA. Lobes antérieurs. — LO. Lobes optiques. — C. Cervelet. — M. Moelle. — LI. Lobes inférieurs. — B. Bulbe. — Pa. Pyramides antérieures. — Sa. Sillon antérieur. — ep. Canal de l'épendyme. — fa. Fibres arciformes. — Sv. Sac vasculaire. — ep. épiphyse. — p. ep. Pédonculé épiphysaire. — VO. Ventricule optique. — vi. Ventricule inférieur. — vc. Ventricule cérébelleux. — 3v. III^e Ventricule. — IV v. IV^e Ventricule. — c. il. Commissure interlobulaires. — C. gr. Commissure grise. — CH. Commissure de Haller. — Ca. Commissure antérieure. — cc. Commissure calloïde. — El. Eminence lobée. — Aq. S. Aqueduc de Sylvius. — I. Nerf olfactif. — II. Nerf optique. — III. Nerf moteur oculaire commun. — IV. Nerf trochléaire. — V. Trijumeau. — VI. Oculo moteur externe. — VII. Facial. — VIII. Nerf Acoustique. — IX. Nerf Glossopharyngien. — X. Nerf Pneumogastrique. — XI. Nerf Hypoglosse.

Les amas cellulaires entourés d'un cercle indiquent les noyaux d'origine réelle des nerfs.

2

n
n'

C.A

C.P

c.cl

c

tn sg

C.A

Sa

6

Ct

Rh

ep

E

cy

a

b

pi

c

Cn.

CA

my

e

5

C

pm

vc

fp

hy

fli

ent

7

Rh

f.li

C

pm.

As

my

hy

f.li

ent

fle

8

Sg

mC

CP

Sg

Rh

Sa

tn

C

C.A

n'

cp

E

tn

ct

Rh

Sa

1

Cn

pi

Sg

c.l

4

rA

tn

Rh

3

Sg

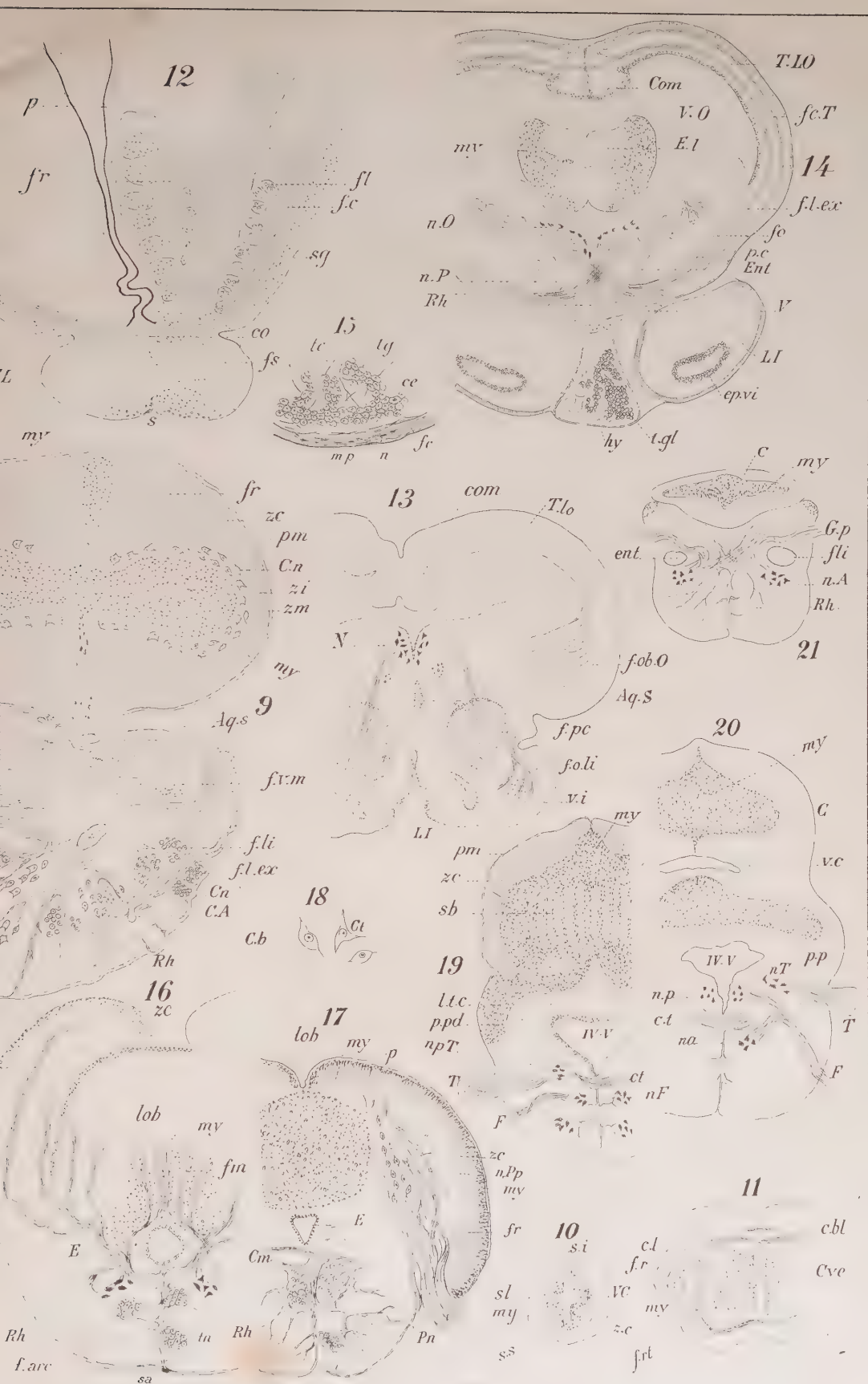
n

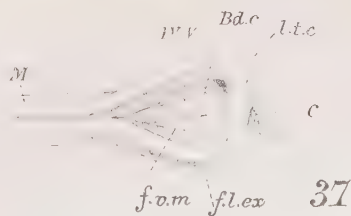
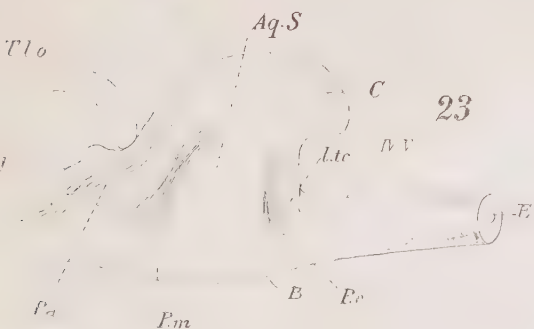
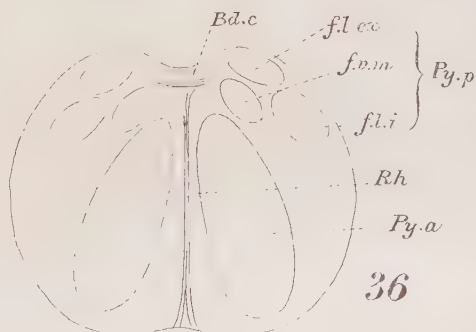
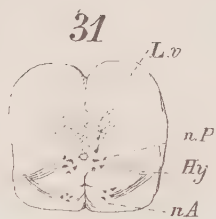
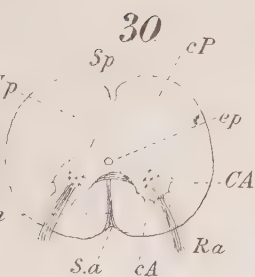
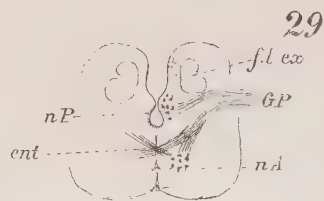
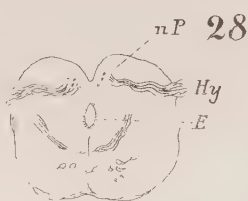
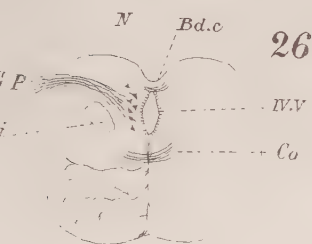
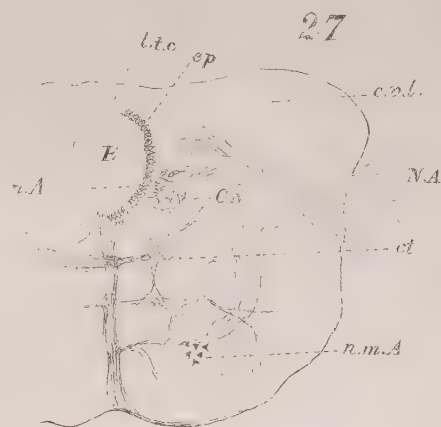
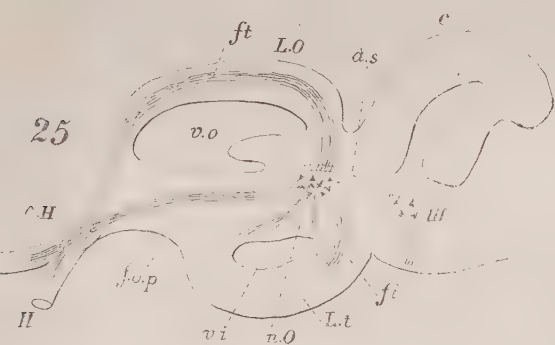
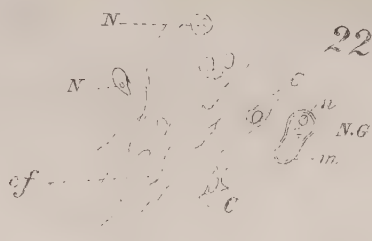
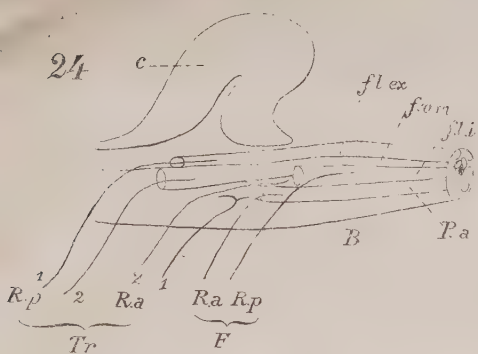
CV

tn

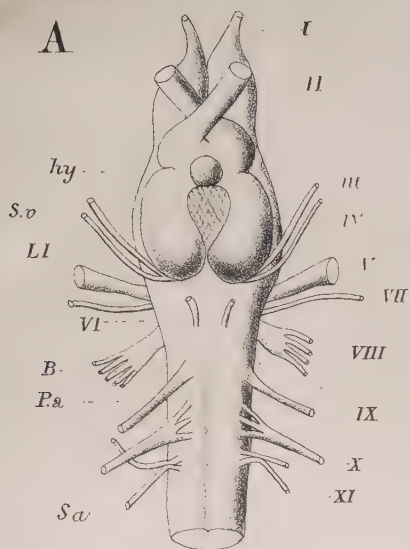
r

gl





A



B

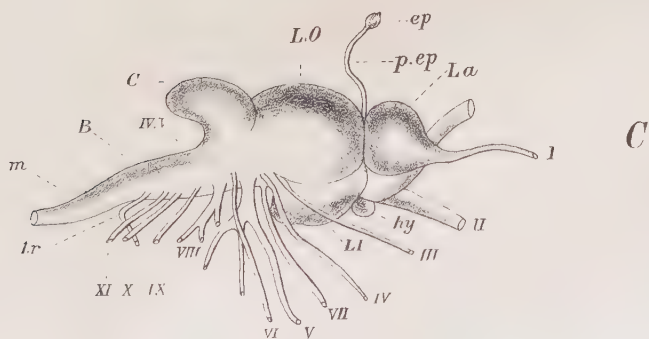
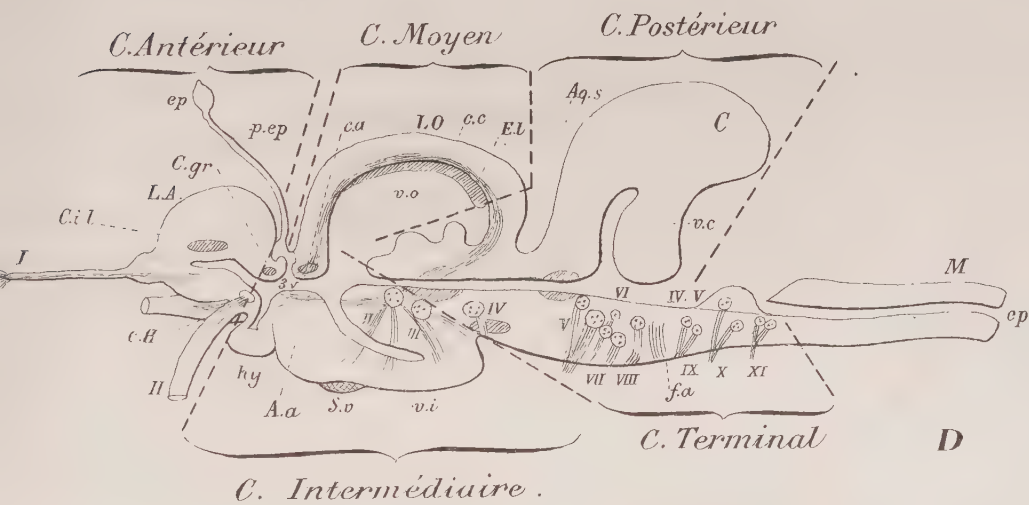
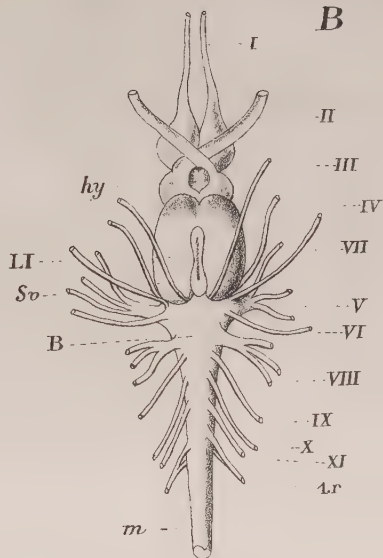


TABLE DES MATIÈRES

Bibliographie	9
Méthodes de recherches.	13
Historique	19
Moelle	27
Bulbe et région du IV ^e Ventricule.	43
Cervelet	49
Lobes optiques.	57
Lobes inférieurs.	67
Nerfs crâniens.	73
Homologies cérébrales.	95
Un mot sur la théorie vertébrale du crâne.	99
Conclusions.	105

Vu et approuvé :

Paris, le 9 juin 1887.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

E. HÉBERT.

Vu et permis d'imprimer :

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

Paris, le 9 juin 1887,

GRÉARD.

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

BOTANIQUE. — Développement de l'Embryon chez les Phanérogames.

Ombellifères.

GÉOLOGIE. — Grande Oolithe (Bathonien) et Oolithe inférieure (Bajocien) en France.

Vu et approuvé :

Paris, le 9 juin 1887.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

E. HÉBERT.

Vu et permis d'imprimer :

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

Paris, le 9 juin 1887.

GRÉARD.
